SPEDIZIONE IN ABBONAMENTO POSTALE

L. 2.-

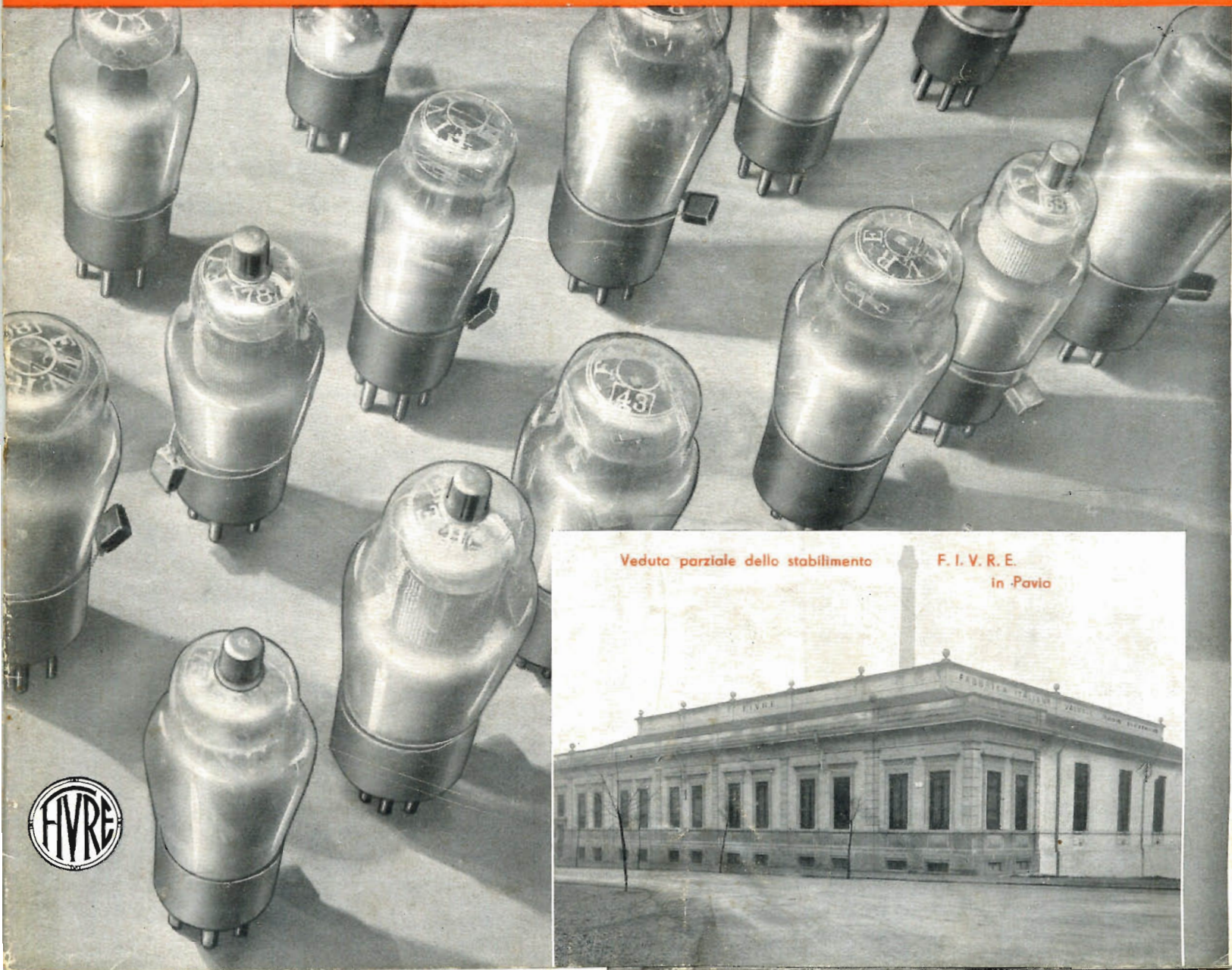
# l'antenna

ANNO X N. 16

31 AGOSTO 1938

## LA RADIO

QUINDICINALE DI RADIOTECNICA

Veduta parziale dello stabilimento F. I. V. R. E. in Pavia

# RESISTENZE A FILO SMALTATE

"15 - 35 - 125 WATT„ VALORI OHMICI FINO A 0,1 MEGAHOM

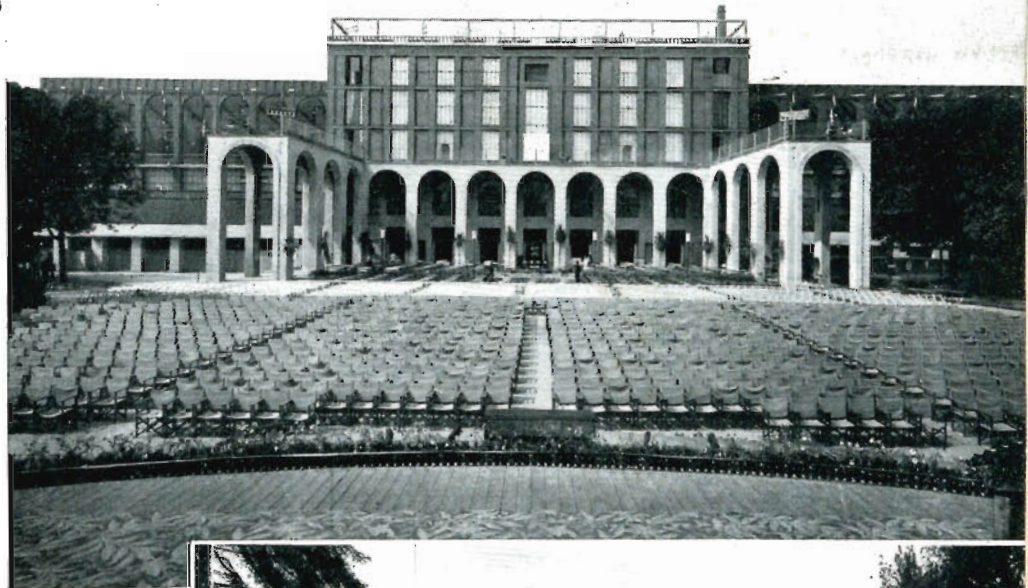
DI GRANDE PRECISIONE
SU CORPO RETTIFICATO IN **CALIT**
ASSOLUTA COSTANZA E INALTERABILITÀ
DELLE CARATTERISTICHE NEL TEMPO
ED ALLE PIÙ ELEVATE TEMPERATURE

# MICROFARAD

VIA PRIVATA DERGANINO 18-20 — TELEFONI: 97-077 - 97-114

SALA DI TRASMISSIONE "EIAR"

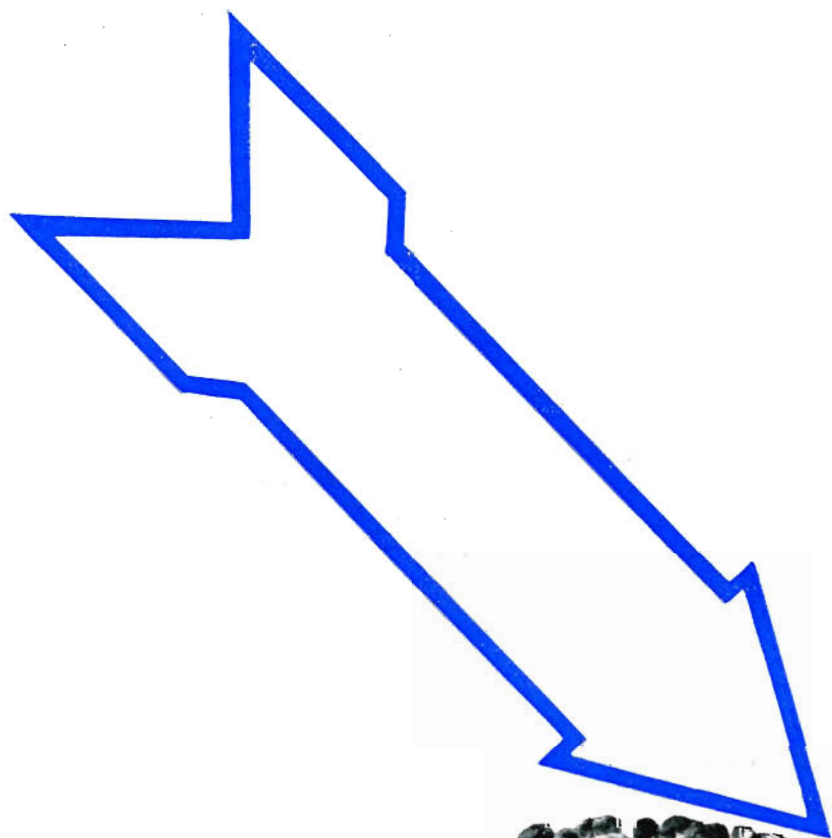
# X MOSTRA NAZIONALE DELLA RADIO

**MILANO 17-25 SETTEMBRE 1938 - XVI**

TEATRO ALL'APERTO

UNO DEGLI INGRESSI

# OSCILLATORE MODULATO S. O. 120 (brevettato)

**"Vorax" S.A. Milano**

## PROVAVALVOLE-PROVACIRCUITI S.O.105

# PARTI PER RADIORICEVITORI E TRASMETTITORI
## MONTATI SU MATERIALI CERAMICI SPECIALI PER A. F.

ALTISSIMO ISOLAMENTO E MINIME PERDITE - **PEZZI DI QUALSIASI FORMA E DIMENSIONE**

**Supporto** per Bobine O. C. intercambiabile su zoccolo europeo a 5 piedini

Z. N. 21805

($^1/_2$ grandezza naturale)

**Lire 28**

**Supporto** per Bobine O. C. O. M. - O. L. ad 8 alette filettate con passo di mm. 3 e mm. 1.5

Z. N. 44705

Z. N. 44705/A

*(senza avvolgimenti)*

**Lire 22**

**Supporto** per Bobine O. C. a 6 alette lisce

Z. N. 21987

**Lire 9.50**

*(senza avvolgim.)*

**Supporto** per Impedenze a 5 gole

Z. N. 43953

**Lire 8**

*(senza avvolgimenti)*

**Portavalvole** TRASMITTENTI DI TUTTI I TIPI

**Portavalvole** A GHIANDA (Acorn) N. 25006

**Lire 24**

**Piastrina Terra-Aereo**

N. 25150 **Lire 3.–**

**Compensatore in Aria**

alta qualità e precisione

Capacità:
Min. π F 5
Mass. » 30

N. 25175

**Lire 20**

Z. N. 22073 SPINA

**Bussola** Filettata Montata Precisione - Perf. contatto

Z. N. 22073 **L. 16.–**

SPINA **„ 14.–**

**Isolatore** per antenne e induttanze

N. 25013 **L. 9.–**

**Isolatore** bobine avvolte in aria

Z. N. 43163 **L. 10.–**

**Catena** isolatori per Antenna

Z. N. 21922 c **Lire 12.–**

**Passante** Distanziatore quadrifilare

Z. N. 44706/7 **Lire 4.–**

**Grosso passante**

Z. N. 44121/22 **Lire 11.–**

**Passante** con fermo

Z. N. 44402 **Lire 0.60**

**Fissa dado**

Z. N. 43568 **Lire 0.55**

**Portavalvole** europee a 5 contatti laterali

Z. N. 43743

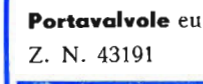
**Lire 6.–**

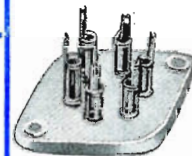
a 8 contatti laterali

Z. N. 43744 **Lire 8.–**

**Portavalvole** europee a 4 e 5 piedini

Z. N. 43190

**Lire 3.10 e 3.30**

**Portavalvole** europee a 6-7 pied.

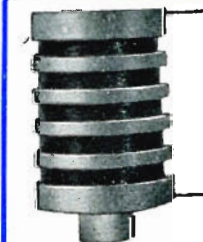
Z. N. 43191 **Lire 3.70**

**Portavalvole** americane a 6 piedini

Z. N. 43807

**Lire 3.50**

**Portavalvole** amer. a 4-5-7 pied. e per valvole 59

**Portavalvole** « Octal »

N. 25011 **Lire 4.70**

**Supporto** Impedenze a 8 gole

Z. N. 44033

**Lire 20.–**

**Supporto** Impedenze più piccolo a 5 gole

*(senza avvolgimenti)*

Z. N. 44107 **L. 15.–**

**SCONTI IN BASE AI QUANTITATIVI**

# S. A. DOTT. MOTTOLA & C.

**MILANO** VIA PRIVATA RAIMONDI, 9 **Tel. 91214**

**Uff. Tecn. Roma** PIAZZA S. BERNARDO, 106 **„ 481-288**

QUINDICINALE DI RADIOTECNICA

ANNO X NUMERO 16

31 AGOSTO 1938 - XVI

Abbonamenti: Italia, Impero e Colonie, Annuo L. 36 — Semestrale L. 20. Per l'Estero, rispettivamente L. 60 e L. 36 — Direzione e Amministrazione: Via Malpighi, 12 - Milano - Telef. 24-433 - C. P. E. 225-438 - Conto Corrente Postale 3/24-227.



# IL DECENNALE DELLA MOSTRA DELLA RADIO

*La preparazione della Mostra Nazionale della Radio è già incominciata; anzi, è entrata nel periodo di più intenso fervore. Quando uscirà il presente numero della rivista, mancheranno appena una quindicina di giorni all'apertura. Quest'anno, l'avvenimento assumerà un particolare carattere di solennità, perchè è la decima volta che la grande manifestazione industriale e commerciale si ripete e si rinnova ad onore del progresso radiotecnico e radiofonico, e di Milano che nella produzione italiana, anche in questo campo, tiene un posto di altissima importanza.*

*La storia della Mostra coincide con l'ascesa dell'attività italiana in tutti i settori dell'industria radiotecnica. Al suo inizio la Mostra fu una modesta raccolta dei pochi ed animosi pionieri industriali della radio; oggi è l'imponente rassegna di centinaia di aziende, le quali dànno pane e lavoro ad alcune decine di migliaia d'operai, d'impiegati e di tecnici, hanno riscattata quasi al cento per cento la nostra servitù verso l'estero ed hanno cominciato ad affermarsi con promettente successo sui mercati stranieri.*

*Nella sua nuova sede, dove fu trasferita fino dall'anno scorso, nei magnifici padiglioni della Triennale al Parco di Milano, la Mostra ha finalmente trovato l'ambiente e la cornice adeguati alla sua importanza. E' da prevedersi che nei nove giorni durante i quali restà aperta dal 17 al 25 settembre) il concorso del pubblico sarà imponente e certamente superiore a quello del 1937, che pure fu tale da superare in modo netto quello degli anni precedenti. Ed è sperabile che anche il volume degli affari sia cospicuo. L'iniziativa e il coraggio dei nostri industriali hanno bisogno d'esser sorretti; basterà che il mercato interno aumenti la sua capacità d'assorbimento, in relazione al numero della popolazione italiana e secondo l'indice di altri paesi, molto più piccoli del nostro ma dove la radio ha raggiunto una diffusione staremmo per dir capillare, perchè lo sforzo autarchico della radio-industria trovi un premio commisurato ad uno sforzo che in qualche modo può esser considerato eroico.*

*Una particolare attrattiva della Mostra sarà costituita quest'anno dalla partecipazione dell'* Eiar; *la quale partecipazione avrà luogo in forma più larga ed interessante delle passate edizioni. L'auditorio sarà più vasto e potrà accogliere una massa cospicua di pubblico; di eccezionale importanza si annunzia il programma delle audizioni. Anche l'Ente Radio Rurale, così benemerito della divulgazione radiofonica nelle scuole e nelle campagne, parteciperà alla massima manifestazione annuale milanese. Non è superfluo ricordare che, in occasione della Mostra Nazionale della Radio, le FF. SS. hanno concesso il ribasso del 50 per cento per i viaggi da qualunque stazione della rete con destinazione a Milano.*

« l'antenna »

NEL PROSSIMO NUMERO: Una semplice ed economica super a sei valvole — Un maggior numero di pagine dense di articoli e note di particolare interesse.

# IL CINEMA — A COLORI

## La risoluzione del problema dovuta a due Italiani

*La notizia non ci è giunta del tutto nuova, sapevamo da tempo come qui in Italia si stesse lavorando con lena al raggiungimento di tale scopo. Mentre si stavano assumendo le necessarie informazioni ci è stato segnalato il bell'articolo che il collega M. Gromo ha scritto su tale argomento su « La Stampa » del 18 u. s.*

*Sicuri di far cosa gradita ai nostri lettori, lo riportiamo integralmente per non privarli di una primizia così interessante.*

Poichè al Lido la Mostra continua a non offrirci sorprese, andiamo a cercarne in città. Dietro l'Accademia, nello studio che fu di Beppe Ciardi. Qui un altro pittore, Carlo Bocca, e il fisico Domenico Rudatis ci mostreranno il frutto di anni trascorsi in tentativi e ricerche, per giungere a una soluzione del problema che da tempo incita e delude uomini d'ogni Paese: il cinema a colori. La soluzione è radicale. Un tecnico inglese l'ha definita « prodigiosa ». Un altro, americano, « un miracolo ». Offerte d'oltre-oceano vorrebbero invogliare i due inventori a speculazioni di laggiù. Ma intanto la loro scoperta, alle ultime fasi di laboratorio, è tranquilla sotto l'usbergo d'una cinquantina di brevetti; e la Commissione Centrale per l'esame delle invenzioni, dipendente dal Consiglio Nazionale delle Ricerche, già le ha riconosciuto ogni merito (p. 5178, 25 giugno di quest'anno).

* * *

Ciascuno di noi crede di sapere che cosa sia colore. Dinanzi a una foglia verde, a meno di essere daltonisti, saremo tutti d'accordo nel dire che quella foglia è verde. Il difficile comincierebbe con il voler dire *quale* verde esso sia, giacchè i toni di un colore sono semplicemente infiniti, e ancora ognuno di noi ne ha una percezione diversa — a seconda della configurazione del suo occhio, dell'educazione del suo sguardo, della mente che a quello sguardo si associa. Che cosa rende invece inequivocabili i toni scoperti, creati da un pittore? L'essersi servito di quei toni per fissare sulla tela un'emozione, una intuizione. E' il segreto, la vita dell'arte. L'artista dipinge come vede, come sente; gli è quindi necessaria la più sconfinata libertà d'espressione. Se l'artista fosse soltanto un riproduttore della cosidetta « realtà naturale », potremmo far piazza pulita di molte tele in molti musei, sostituendole con le lastre fotografiche colorate che ti dànno la più fedele, la più inerte e la più banale delle riproduzioni — a patto d'accenderne sul retro una lampadina di watt duecento.

Il cinema a colori è oggi ancora una laboriosa tricromia, grossolana e sommaria, ottenuta con immutabili reazioni chimiche. Gelide, astratte, implacabili. Nemiche di ogni interpretazione personale, di ogni modulazione intuitiva, di ogni vibrazione emotiva. Ecco perchè i benpensanti hanno sempre scosso il capo dinanzi alle attuali pretese dei cosidetti « colori naturali » su di uno schermo, altrettante bestemmie estetiche. Ed ecco perchè il pittore Carlo Bocca se ne sentì talmente offeso da essere indotto, lui digiuno di fisica, di chimica, e di altre diavolerie del genere, a pensare e a ripensare questo problema; e a trascorrere poi per anni le sue giornate in un laboratorio.

Idee draconiane, esigenze d'artista. Un cinema per davvero a colori lo si sarebbe avuto soltanto quando il regista avesse potuto modulare ogni tono e ogni parte del quadro a suo piacimento, esattamente come il pittore con la sua tavolozza. In più, eliminare gli scuri, che nelle attuali riprese tricromiche sono dovuti all'immagine fotografica, la quale serve da fondo, diremo così, da supporto, al colore; eliminare insomma quello « sporco » del colore che nell'immagine tricromica dà il chiaroscuro; mentre invece il vero chiaroscuro, per l'artista, è soltanto colore, ancora e sempre vibrazione di luce. Infine, per ottenere la massima luminosa trasparenza del quadro, rinunciare al solito principio cinematografico dell'immagine esistente in sè, e poi trapassata dal raggio del proiettore, che per forza di cose vi trova come un filtro, una menomazione, un intoppo; e partire invece da tutt'altro principio, per il quale la luce sia luce, il colore colore.

Come vedete, le pretese non erano poche. Ma tanto il Bocca da solo prima, quanto il Rudatis poi (al Bocca affiancatosi in un secondo tempo, ma con interventi decisivi), avevano ogni diritto a quelle pretese; lo dimostra il semplicissimo apparecchio, che è pronto a dare le sue dimostrazioni.

* * *

Il principio della nuova scoperta è elementare. E' quello della rifrazione. Un raggio luminoso, attraversando una lente, subisce una deviazione (lo stesso fenomeno ottico per il quale un bastone, immerso in parte nell'acqua, appare piegato). Sostituiamo ai punti che compongono un'immagine altrettante minuscole lenti; e abbia ognuna di queste un orientamento diverso (cioè una rifrazione diversa) da quelli di tutte le altre. Le lenti corrispondenti ai punti più scuri rinfrangeranno la luce in determinate direzioni; quelle corrispondenti ai punti più chiari in altre ancora; e via dicendo. Perciò, per avere un'immagine proiettata, non sarà più necessario frapporre fra la sorgente luminosa e lo schermo un'immagine fotografica; basterà porre il corrispondente reticolo lenticolare. La pellicola del sistema Bocca-Rudatis è infatti assolutamente *trasparente*. Ha, in un impercettibile rilievo, un sistema di microscopiche piramidi lenticolari, assolutamente diverse l'una dall'altra, in numero di *cinquantamila* per millimetro quadrato; e già la semplice proiezione di quella pellicola trasparente, così trattata, offre un vellutato bianco e nero, ricco di effetti plastici, arioso e vibrante, con una luminosità e una morbidezza tre volte superiori alle normali.

Il colore? Orientate quelle microscopiche lenti piramidali in modo da far convergere tutte quelle corrispondenti ai punti rossi dell'immagine in un fascio determinato; così si dica per gli altri colori, per gli altri fasci; dinanzi a ciascun fascio ponete uno schermo colorato, rosso per la zona dei rossi, verde per la zona dei verdi, e via dicendo. Sullo schermo, allora, avrete miracolosamente una fisica riproduzione impeccabile dei cosidetti colori naturali. Sarebbe, questo, un risultato tecnicamente enorme; ma l'artista se ne starebbe ancora e sempre corrucciato in un canto. Egli deve poter intervenire a suo piacimento, ha da correggere, deve aggiungere o togliere, deve dare la sua interpretazione di quel fac-simile di fisica realtà. E allora. Per abbassare un tono di colore basta appiattire le microscopiche lenti piramidali corrispondenti a quel tono; per rilevare lo stesso tono, basta rendere più emergenti le stesse lenticole. Inoltre. Per trasformare un azzurro in un rosso basterà deviare l'orientamento, la rifrazione delle piramidi lenticolari corrispondenti all'azzurro verso la zona rossa del filtro. Le si orienta in parte sul rosso, in parte sull'azzurro? Ecco il violetto. E così via, per gli altri colori. Con tutti gli infiniti toni intermedi.

* * *

Ma, e queste cinquantamila piramidi lenticolari per millimetro quadrato, come si ottengono? E' qui, l'invenzione. Il segreto consiste, grosso modo, in un procedimento fotografico. Si riprende il fotogramma con uno dei soliti sistemi a colori. Il fotogramma (ecco il segreto) impressiona, *in rilievo*, la corrispondente superficie di un nastro metallico: così i milioni di punti dell'immagine dànno vita a milioni di diverse piramidi lenticolari. Questo nastro è la matrice. La copia per la proiezione si ottiene per semplice pressione. Si può adoperare la comune pellicola, anzi, la comune celluloide; può servire una striscia di cellophane; basta, insomma, una materia estremamente duttile e trasparente. E le copie si avranno così per stereotipia, esattamente come i dischi grammofonici.

Il procedimento per il quale si passa dal fotogramma alla matrice in rilievo è fisicamente e chimicamente assoluto. Mutandone alcuni semplici termini si può ottenere qualsiasi variazione nel rilievo della matrice; cioè nell'orientamento, nelle rifrazioni delle lenticole piramidali: cioè nel colore. Nella pratica, tutto ciò sarà affidato a poche manovelle, su degli indici graduati, ognuno dei quali avrà di fianco l'indicazione d'un colore fondamentale. Giocando sulla non complicata tastiera, esattamente come uno scenotecnico nella cabina di un palcoscenico, il regista potrà variare ogni e qualsiasi tono di colore durante il processo plastico; verificarne poi gli effetti in proiezione; rifare, correggere a piacimento, in un vero e proprio « montaggio » del colore. Un tale che ha diretto parecchi film, e al quale tutto ciò è stato mostrato, ha avuto un sospiro: Ma allora, il regista diventa un responsabile!

(Prima, non se n'era mai accorto).

* * *

Ciò che ho veduto sul piccolo schermo non lo dimenticherò per un pezzo. Visioni di tempera e d'acquarello, e spatolate potenti, e toni vibranti e sicuri: suscitati da comuni fotografie riprese a Chioggia, in piazza San Marco, a San Francesco del Deserto. Già avresti detto tutto ciò opera d'un uomo di gusto; ed era semplicemente la realtà, modestamente captata da un comune apparecchio, e poi rivelata dal nuovo procedimento. E ho assistito sullo schermo ad alcune delle variazioni di tono e di colore che si possono ottenere durante il processo plastico. Allo smorzarsi o al ravvivarsi di questa o di quella gamma, immagini accese sono diventate gelide, altre dimesse si sono ridestе; e poi il giallo si mutava nel rosso, il verde nell'azzurro, con impercettibili trapassi che offrivano visioni talvolta irreali, dalle più delicate e fiabesche alle più audaci e diaboliche. Sempre sullo stesso quadro, in brevi istanti, ho veduto un freddo cielo invernale ravvivarsi dietro le cupole di San Marco in toni più dolci, primaverili, per poi passare alla calura della grande estate, alle verdine porpore dell'autunno; e ogni elemento del quadro conservare costantemente i suoi rapporti con gli altri, e il bianco rosato dei marmi non tradirsi, e il fulvio dei musaici non corrompersi. E ho infine veduto dei volti, dalla carne che non era màstice per vetrai o cadaverico biancore; dallo sguardo che era uno sguardo, vibrazioni di luce nell'òrbita, nella pupilla; e quei volti e quegli sguardi erano stati tratti da alcune « istantanee » di dilettanti.

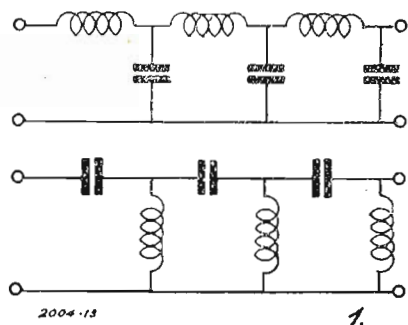
MARIO GROMO

# FILTRI ...

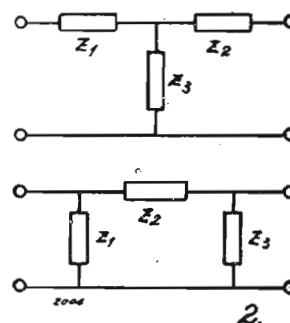
*Ing. D. E. Vittorio Bettina*

Nella pratica delle applicazioni radiotecniche, si rende spesso necessario l'uso di particolari circuiti, allo scopo di separare una frequenza, od una banda di frequenze, da un gruppo di altre. Questi circuiti prendono il nome di « filtri » e sono costituiti da capacità ed induttanze di opportuno valore ed opportunamente disposti.

Un filtro « ideale » dovrebbe comportarsi in modo da offrire una attenuazione infinita alle frequenze da escludere (banda di attenuazione), ed una attenuazione nulla rispetto alle frequenze dalle quali dovrebbe lasciarsi attraversare (banda di trasmissione). Ciò, ovviamente, è impossibile ad ottenersi in pratica, inquantochè gli elementi capacità ed induttanza presentano sempre una certa resistenza, tuttavia assai bassa.

1.

In queste brevi note, ci è impossibile compiere uno studio esauriente sui filtri, chè non sarebbe sufficiente un intero volume; quindi ci limiteremo a parlarne in senso generale esprimendo infine le formule necessarie al calcolo dei tipi più comuni.

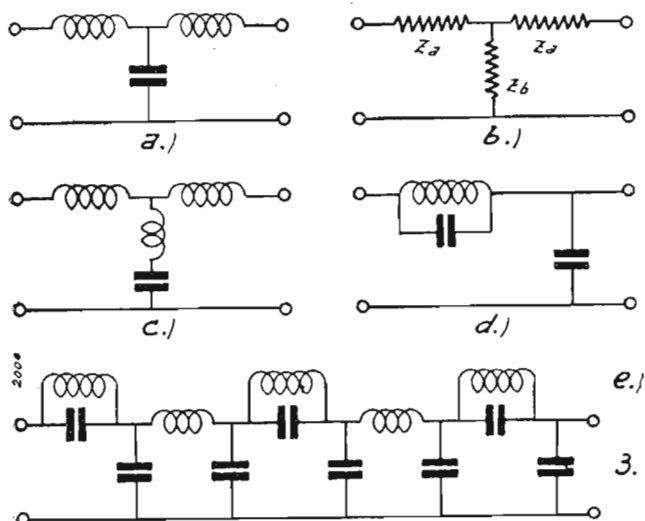
Nella fig. 1, ad esempio, sono rappresentati due filtri. Essi, e qualsiasi altro tipo, possono essere ricondotti in ultima analisi ad un gruppo di impedenze $Z_1$, $Z_2$, $Z_3$ disposte a stella od a triangolo, così come viene rappresentato in fig. 2. Mediante la nota equivalenza che regna tra un tipo e l'altro, è possibile trasformare reciprocamente i due sistemi.

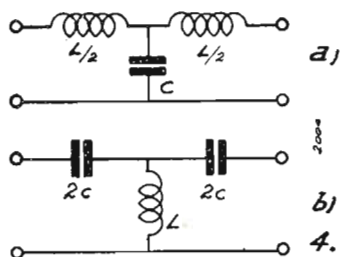
2.

Vediamo ora quali siano i principali tipi di filtri. Come prima suddivisione avremo: « filtri passa-alto », « filtri passa-basso », « filtri passa-banda », e « filtri » ad eliminazione di banda ». Il filtro passa-alto ha la caratteristica di lasciare passare tutte le frequenze di valore superiore a quella per la quale è stato calcolato; quello passa-basso il caso contrario; il filtro passa-banda esclude tutte le frequenze eccezione fatta per una banda di esse; infine il filtro ad eliminazione di banda lascia passare tutte le frequenze fuorchè quelle comprese in una certa banda.

Questi quattro tipi di filtri, alla loro volta, si possono così suddividere (a seconda della loro forma): « a sezione di valore costante A », « a T di sezione derivata in serie », « a T di sezione derivata in parallelo », « a sezioni multiple ». Per rendere questa suddivisione più comprensibile, riferiamoci agli esempi illustrati in fig. 3. In a) vi è un filtro passa-basso del tipo « a sezione di valore costante A ». Quest'ultima espressione « a valore costante », serve appunto ad individuare

il tipo di filtro, per cui, rispetto a ciascuna sua sezione, si ha un valore costante del prodotto:

$$Z_a \times Z_b = A^2$$

(riguardo quest'ultima equazione, vedi fig. 3 b).

In fig. 3 c) abbiamo un filtro a T di sezione derivata in serie, ed in d) lo stesso ma di sezione derivata in parallelo. I filtri sono sempre del tipo passa-basso. Infine, in fig. 3 e) vi è un filtro a sezioni multiple, il quale (come si vede), è costituito da un aggruppamento di filtri semplici formanti un sistema più complesso.

I tipi più comunemente usati sono quelli passa-alto e passa-basso, ed i caratteri che li differenziano sono chiaramente resi evidenti nei due tipi fondamentali rispettivamente rappresentati in Fig. 4 a) e 4 b).

Nella pratica si usa accompagnare ogni filtro da una curva che esprime le caratteristiche del filtro stesso. Il grafico, esprime la variazione dell'attenuazione al variare della frequenza, e la fig. 5 ne da un esempio riferentesi ad un filtro del tipo illustrato in fig. 4 b). Come si osserva, l'attenuazione è nulla fino ad un valore $f_1$ di frequenza, mentre cresce rapidamente oltre detto valore.

Vi è altresì chi usa (ma più raramente) accompagnare il filtro con un secondo grafico, che è l'opposto del precedente; infatti questa curva esprime la dipendenza, rispetto alla frequenza, della banda di trasmissione. Riportiamo un esempio di tale curva in fig. 6, e riferendoci sempre ad un filtro del tipo rappresentato, in fig. 4 b).

Naturalmente, queste curve sono arbitrarie, e vengono rappresentate al solo scopo di rendere un'idea in proposito.

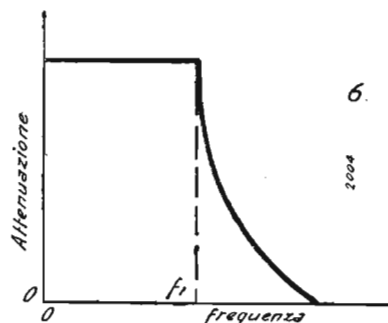
Vediamo ora come sia possibile il calcolo della sezione di un filtro. E' importante innanzi tutto premettere che si rende indispensabile prima di iniziare i calcoli, stabilire il valore $f_2$ della frequenza per la quale si vuole che l'attenuazione raggiunga un valore pressochè infinito. Ciò equivale a dire, in parole povere, che occorre stabilire una eventuale tolleranza per il filtro.

Ora, se indichiamo con:

$C$ = la capacità in farad,
$L$ = l'induttanza in Henry,
$R$ = la resistenza della linea terminale su cui opera il filtro,
$f_1$ = la frequenza « base » del filtro,
$f_2$ = la frequenza per la quale si desidera una attenuazione infinita,

si avrà per i filtri passa-alto, essendo:

(1) $$a = \left[1 - \left(\frac{f_2}{f_1}\right)^2\right]^{1/2}$$

(2) $$f_2 = \frac{1}{\left[\left(\frac{4}{1-a^2}\right)L \cdot C\right]^{1/2} 2\pi} = f_1 (1 - a^2)^{1/2}$$

e per i filtri passa-basso:

(3) essendo $$a = \left[1 - \left(\frac{f_1}{f_2}\right)^2\right]^{1/2}$$

(4) $$f_2 = \frac{1}{\left[\left(\frac{1-a^2}{4}\right)L \cdot C\right]^{1/2} 2\pi} = \frac{f_1}{(1-a^2)^{1/2}}$$

(Rammentiamo, per chi eventualmente se ne fosse scordato, che l'elevazione di una espressione alla potenza 1/2 equivale all'estrazione della radice quadrata, cioè, $A^{1/2} = \sqrt{A}$).

Dopo questa premessa, ecco le formole da applicarsi:

**filtri passa-alto:**

$$(5) \quad L = \frac{\left[\frac{L}{C}\right]^{1/2}}{4\pi f_1} = \frac{R}{4\pi f_1}, \quad \text{infatti:}$$

$$(5\ \text{bis}) \quad R = \left[\frac{L}{C}\right]^{1/2}$$

$$(6) \quad C = \frac{1}{4\pi f_1 \left(\frac{L}{C}\right)^{1/2}} = \frac{1}{4\pi f_1 R}, \quad \text{essendo}$$

$$(6\ \text{bis}) \quad f_1 = \frac{1}{4\pi (L \cdot C)^{1/2}}$$

Per i **filtri passa-basso,** avremo invece:

Validità delle (5 bis) e (6 bis);

$$(7) \quad L = \left[\frac{L}{C}\right]^{1/2} \times (L \cdot C)^{1/2} = \frac{R}{\pi f_1}$$

$$(8) \quad C = \left[\frac{C}{L}\right]^{1/2} \times (L \cdot C)^{1/2} = \frac{1}{\pi f_1 R}$$

Mediante le formule espresse precedentemente, è dunque possibile calcolare le sezioni di un filtro passa-alto o passa-basso.

Allo scopo però di rendere più comprensibile quanto abbiamo detto sopra, diamo qui un **esempio:** Sia da calcolare un filtro passa-basso a sezioni multiple, in cui $f_1 = 2000$ Hertz, $f_2 = 2100$ Hertz, $R = 500$ ohm; $a = 0{,}5$ (per le due semisezioni di entrata e di uscita).

**Soluzione:** Applicando le (7) ed (8) otterremo i valori da assegnare ad L e C in un filtro « prototipo » (cioè con $a = 1$).

$$L = \frac{500}{3{,}14 \times 2000} = 0.0796 \text{ Henry}$$

$$C = \frac{1}{3{,}14 \times 2000 \times 500} = 0{,}318\ \mu\text{F.} \qquad (C')$$

$$L/2 = 0{,}0398 \text{ Henry} \qquad (L'')$$

Calcoliamo ora la sezione per la quale è $f_2 = 2100$ Hertz: si applica la (3):

$$a = \sqrt{1 - \left\{\frac{2000}{2100}\right\}^2} = 0{,}305$$

quindi:

$$\frac{1 - a^2}{4\,a} = \frac{0{,}907}{1{,}22} = 0{,}743; \qquad \text{allora:}$$

$$a \times C = 0{,}305 \times 0{,}318 = 0{,}0969\ \mu\text{F.} \qquad (C'')$$

$$\frac{a \times L}{2} = \frac{0{,}305 \times 0{,}0796}{2} = 0{,}0121 \text{ Henry} \qquad (L''')$$

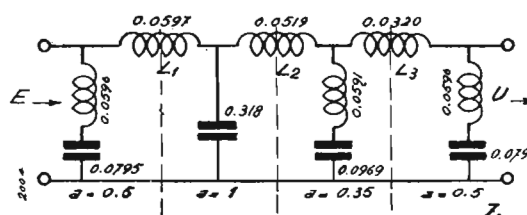
$$L \times \frac{1 - a^2}{4\,a} = 0{,}743 \times 0{,}0796 = 0{,}0591 \text{ Henry} \qquad (L''''')$$

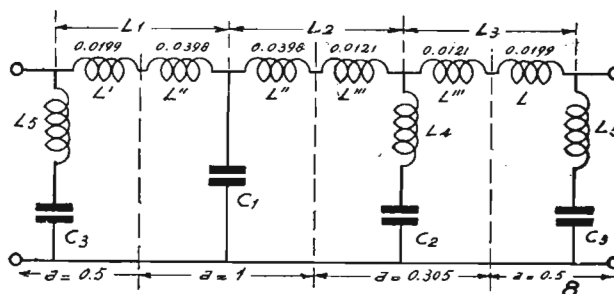
Infine, per le sezioni in cui è $a = 0{,}5$ (cioè per quelle estreme):

$$a \times C = 0{,}5 \times 0{,}318 = 0{,}159\ \mu\text{F.} \qquad (C''')$$

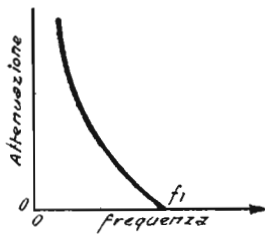
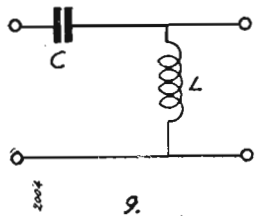
$$\frac{a \times L}{2} = \frac{0{,}5 \times 0{,}0796}{2} = 0{,}0199 \text{ Henry} \qquad (L')$$

$$L \times \frac{1 - a^2}{4\,a} = 0{,}375 \times 0{,}0796 = 0.0298 \text{ Henry} \qquad (L'''')$$

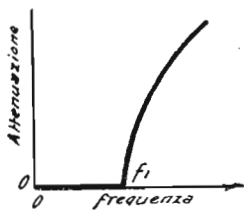
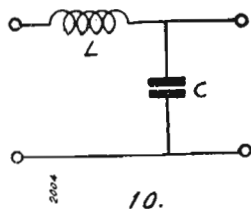
Siamo così in possesso di tutti i dati necessari per la costruzione del filtro, così come la fig. 7 ce lo rappresenta.

Qualcheduno, e con ragione, potrà obiettare che nel disegno del filtro di cui all'esempio, compaiono dei valori i quali non risultano nei calcoli, e di cui ne è ignota la provenienza. Allora, onde spiegare ciò, riferiamoci alla fig. 8 la quale rappresenta lo stesso filtro ed osserviamolo attentamente. Basterà confrontare le eguaglianze scritte sopra col testo dell'esempio, perchè ci si possa rendere conto. Il fatto è che noi durante il calcolo abbiamo considerato le singole semisezioni, e quindi nel filtro in fig. 7 le abbiamo sommate.

$L_1 = L' + L''$ 0,0597 H.
$L_2 = L'' + L'''$ 0,0519 H.
$L_3 = L''' + L'$ 0,0320 H.
$L_4 = L''''' = 0{,}0591$ H.
$L_5 = 2 \times L''''$ 0,0596 H.
$C_1 = C'$ 0,318 $\mu$ F
$C_2 = C''$ 0,0969 $\mu$ F
$C_3 = \frac{C'''}{2}$ 0,0795 $\mu$ F

Naturalmente il calcolo di un tale tipo di filtro è già un po' complicato.

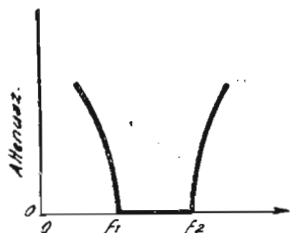
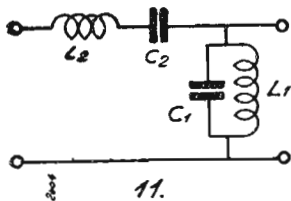
A complemento di queste note, diamo qui le formole per il calcolo di alcuni tipi di filtri, unitamente ad un esempio della rispettiva curva caratteristica. I filtri sono del tipo « a sezione di valore costante ».

**FILTRO PASSA - ALTO** (fig. 9)

$$L = \frac{R}{4\pi f_1}$$

$$C = \frac{1}{4\pi R f_1}$$

**FILTRO PASSA - BASSO** (fig. 10)

$$L = \frac{R}{\pi f_1}$$

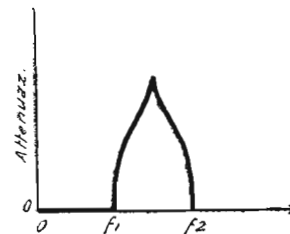
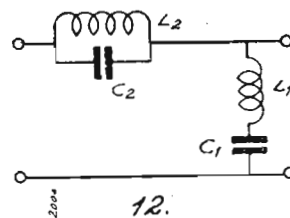
$$C = \frac{1}{\pi R f_1}$$

**FILTRO PASSA - BANDA.** Lascia passare una gamma di frequenze comprese tra $f_1$ ed $f_2$ (fig. 11).

$$L_1 = \frac{R\,(f_2 - f_1)}{4\pi f_1 f_2}$$

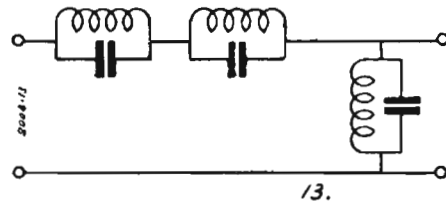
$$L_2 = \frac{R}{\pi (f_2 - f_1)}$$

$$C_1 = \frac{1}{\pi R (f_2 - f_1)}$$

$$C_2 = \frac{(f_2 - f_1)}{4\pi R f_1 f_2}$$

**FILTRO AD ELIMINAZIONE DI BANDA.** Elimina una intera banda di frequenze comprese tra $f_1$ ed $f_2$ (fig. 12).

$$L_1 = \frac{R}{4\pi (f_1 - f_2)}$$

$$L_2 = \frac{R\,(f_2 - f_1)}{\pi f_1 f_2}$$

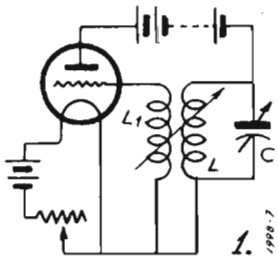
Vi sono infine, come abbiamo già detto, i filtri a T di sezione derivata in serie ed in parallelo, come mostra ad esempio la fig. 13 (filtro passa-banda a derivazione in parallelo); ma il loro calcolo è lungo e complicato e non è qui il caso di riportarlo.

$$C_1 = \frac{f_2 - f_1}{\pi R f_1 f_2}$$

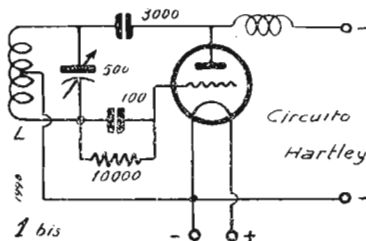
$$C_2 = \frac{1}{4\pi R (f_2 - f_1)}$$

Citiamo in ultimo, un comunissimo tipo di filtro passa-basso, quello di cui è munito ogni apparecchio radio, e destinato alla livellazione della corrente alternata, composto come è noto da elevate capacità ed impedenze. ◆ ◆

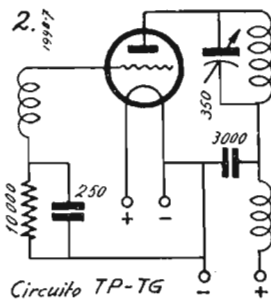
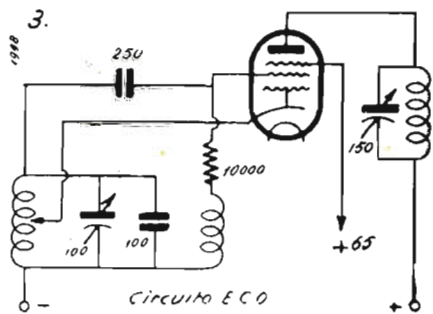
# LO STADIO OSCILLATORE NEI RADIOTRASMETTITORI

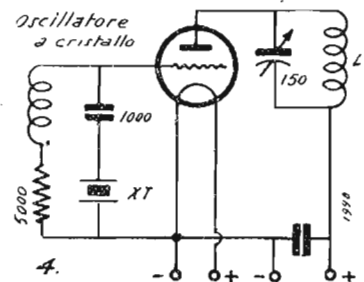
Somma importanza nello studio, nel progetto e nella costruzione di un radiotrasmettitore assume lo stadio oscillatore. Infatti esso, in condizione di normale funzionamento degli stadi di alta frequenza è quello che dà le caratteristiche di stabilità e di nota del se-

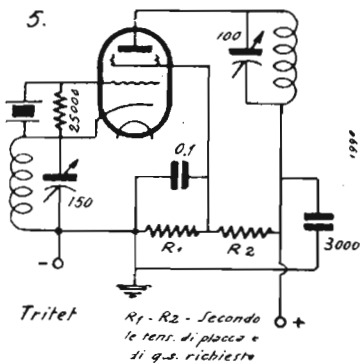
gnale emesso. Non sarà quindi inopportuno per i nostri lettori seguire questa succinta esposizione, contenuta in limiti a tutti accessibili.

Possiamo anzitutto distinguere i radiooscillatori in due grandi categorie: autooscillatori e oscillatori a cristallo.

Per spiegare il funzionamento di un autooscillatore è necessario riferirsi alla fig. 1: accendendo il filamento del trìodo si stabilirà (effetto Edison) una corrente filamento-placca che caricherà il condensatore C. Esso, scaricandosi

darà luogo ad oscillazioni di frequenza corrispondente a quella del circuito oscillante L-C che, indotte da L in L' produrranno delle variazioni di tensione di griglia le quali determineranno ampi periodici passaggi di corrente placca filamento che riforniranno al circuito L-C l'energia perduta, iniziando, così, una serie di oscillazioni persistenti di frequenza L-C.

Questo il principio: da esso sono scaturiti diversi tipi di oscillatori di cui i principali sono esposti nelle figg. 1 bis, 2, 3. Essi furono molto in voga, specie tra i dilettanti, fino a qualche tempo fa, poi, date le crescenti esigenze e il restringersi dei canali disponibili sullo spettro delle frequenze dovettero cedere il posto agli oscillatori al quarzo, tanto che ora, salve speciali esigenze sono soltanto usati in piccoli apparecchi di prova.

A spiegare il funzionamento di un oscillatore a cristallo, sia pure in forma piana e accessibile è necessario ricordare degli elementi di piezoelettricità. I coniugi Curie, verso la fine

dello scorso secolo scoprirono che alcuni cristalli (quarzo, bornite etc.) sottoposti a trazione o a compressione davano luogo al prodursi di cariche elettriche. Più tardi si scoperse la proprietà inversa. Il cristallo, sottoposto a delle cariche elettriche, subiva delle variazioni meccaniche a queste cariche corrispondenti. Da qui l'applicazione alla stabilizzazione delle radiofrequenze, ideata dall'americano Pierce: applicando un potenziale alternato al cristallo, esso avrà delle espansioni delle contrazioni di periodo corrispondente a quello del potenziale applicato e si produrranno delle oscillazioni di frequenza dipendente dallo spessore della lamina e dalla maniera in cui essa è stata tagliata. Se si farà corrispondere questa frequenza con quella applicata, il cristallo entrerà, è ovvio, in oscillazione appunto alla frequenza del potenziale applicato. Se la lamina sarà inserita sulla griglia di una valvola con la placca accordata sul cristallo avremo in virtù del passaggio di corrente dovuto alla capacità griglia - placca della valvola un'oscillazione di frequenza assolutamente costante e corrispondente a quella del quarzo.

Anche da questo principio sono derivati diversi circuiti di cui il più diffuso è quello di fig. 4. Due variazioni oggi usatissime, specie dai dilettanti per la loro versatilità sono il Tritet (fig. 5) e il cosiddetto Six Band Exciter (fig. 7), che meritano uno speciale cenno.

Per quanto riguarda il Tritet lo possiamo considerare equivalente (fig. 6) ad un trìodo oscillatore a bassa pendenza, con la griglia direttamente accoppiata a quella di un'amplificatrice

schermata ad alta pendenza che, naturalmente, in caso di uscita su armoniche serve da raddoppiatrice. Le due valvole hanno la stessa eccitazione e lo stesso negativo di griglia, avendo in comune il circuito griglia-catodo. Ora, sappiamo che un trìodo oscillatore a

bassa pendenza, entrando in funzionamento produce una forte corrente di griglia ed un alto negativo. La parte amplificatrice ad alta pendenza, quindi

(il circuito di griglia è comune) sarà eccitata fortemente ed avrà un forte negativo, producendo così delle forti armoniche, il che è appunto quello che si voleva.

catodico, riportandoci così al circuito del solito oscillatore a pentodo.

Il tritet, come ripeto, è molto usato appunto perchè permette con un solo cristallo di ottenere forti armoniche (80 e 60 % della fondamentale sulla 2 e la 3) evitando così stadi duplicatori e realizzando una forte economia.

Il Six Band Exciter è di concezione più semplice del Tritet: si usano in genere due triodi doppi del tipo 53. Sulla griglia della I sezione della I valvola si applica un cristallo, poniamo di 3500 kc.; sulla placca avremo una oscillazione a 3500 kc che sarà applicata alla griglia della 2 sezione che, avendo un forte negativo di griglia e la placca accordata a una frequenza doppia del segnale applicato ci darà un segnale appunto a 7000 kc. Esso, così di seguito, viene applicato alla seconda valvola, ottenendo da un cristallo da 80 m. un segnale a 10 m. Con dei condensa-

Sintonizzando il circuito di placca si sceglierà l'armonica desiderata. Si tenga però presente che con valvole ad alta corrente anodica, come la 59, 42,

tori inseriti sulle placche potremo scegliere la frequenza sulla quale eccitare gli stadi amplificatori.

Anche per questo circuito il più for-

etc. l'azione schermante è insufficiente e che, quindi, quando si vuole la uscita sulla fondamentale si dovrà cortocircuitare il condensatore del circuito

te vantaggio è il risparmio di almeno due stadi di duplicazione. È naturale che nel montaggio di uno stadio oscillatore si dovranno osservare speciali

precauzioni specialmente per gli autooscillatori che dovranno essere rigorosamente schermati ed alimentati a regime ridotto, alfine di garantire la più grande stabilità possibile. Dovrà allo stesso fine esser tenuto piuttosto alto il valore del condensatore C (fig. 1) in confronto a quello di L (basso rapporto L/C). Ma anche con tutte queste precauzioni mai si potranno raggiungere le qualità di stabilità e di nota che fanno dell'oscillatore a cristallo il più perfetto mezzo conosciuto di ottenere oscillazioni ad alta frequenza.

CARLO BUDINI

## Notizie

Tutti parlano della radio, a proposito della Mostra della Radio inaugurata in questi giorni a Berlino.

Le applicazioni delle radiocomunicazioni si sono sviluppate in varî campi per assicurare: 1) la trasmissione del pensiero umano per mezzo di segnali convenzionali (alfabeto Morse): radiotelegrafia; 2) la trasmissione della voce umana o di suoni musicali: radiofonia; 3) la trasmissione della visione di persone e dell'ambiente in cui si svolge la vita umana: televisione.

Il progresso della radiotecnica può essere diviso in due grandi periodi: il periodo dei sistemi a onde smorzate: apparecchi a scintilla per onde medie e lunghe, e il periodo dei sistemi a onde continue: apparecchi a valvole termoioniche per onde medie, corte, ultracorte e microonde.

Le marine da guerra delle grandi nazioni hanno per prime compreso la grande utilità del nuovo mezzo di comunicazione. Tra esse la marina italiana ha storicamente il primo posto, poichè il primo impiego della radiotelegrafia sul mare ha avuto luogo per mezzo delle esperienze a bordo della nave *San Martino* alla Spezia nel luglio del 1897.

Il primo impiego della radiotelegrafia su nave mercantile fu fatto dal Marconi il 20 luglio 1898, a bordo del piccolo piroscafo *Flying Huntress*, per trasmettere le notizie relative alle regate di Kingstown in Irlanda per conto del giornale *Daily Express*.

Il piroscafo italiano *Conte Rosso* ha stabilito il 10 maggio 1932 il primo collegamento radiotelefonico fra la Cina (Sciangai) e l'Europa. Lo stesso piroscafo ha stabilito alla fine dello stesso mese il primo servizio radiotelefonico di stampa fra l'Oceano Indiano e l'Europa per iniziativa della Società Italiana radio marittima.

Il primo servizio pubblico radiotelegrafico intercontinentale fu stabilito fra le stazioni Marconi di Clifden in Irlanda e di Glace Bay nel Canadà nel 1907, col sistema Marconi a scintilla musicale. Tale servizio intercontinentale fu seguito da quello stabilito dal Governo italiano fra la stazione Marconi di Coltano e le stazioni analoghe di Massaua e di Mogadiscio negli anni 1910-1911.

L'impiego delle radiocomunicazioni a scopo militare, ha avuto luogo per la prima volta fra stazioni terrestri fisse e mobili, durante la guerra anglo-boera.

Quanto alla radiodiffusione, il suo primo esperimento ebbe luogo quando a Pontecchio, presso Bologna, fu creata da Marconi nel 1896, la prima antenna radiatrice.

« *Lavoro Fascista* ».

Esagamma
BREV. FILIPPA
La S.A.
IMCARADIO
comunica che
gli attuali
modelli
Esagamma
IF 71 - IF 82 - IF 103
verranno
costruiti
anche per
la prossima
stagione
radiofonica
PRIMATO MONDIALE
DI SENSIBILITA'
IN ONDE CORTE
IMCARADIO
ALESSANDRIA

OSCILLATORE MODULATO E. P. 1

ANALIZZATORE UNIVERSALE G. B. 77

PROVAVALVOLE G. B. 31
per tutti i tipi di valvole esistenti

muratore

Ing. E. PONTREMOLI e C.

*Apparecchi di misura di alta precisione*

**Nella costruzione degli apparecchi O.H.M.**
**abbiamo tenuto conto di tre fattori essenziali:**
**ORIGINALITÀ DEL PROGETTO**
**QUALITÀ DEL MATERIALE**
**CONTROLLI ACCURATI E NUMEROSI**
**che contraddistinguono tutti i nostri prodotti**

Esclusività della **COMPAGNIA GENERALE RADIOFONICA S. A.** Milano, Piazza Bertarelli 1

# I CIRCUITI TRASMITTENTI

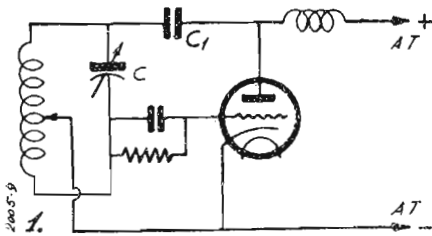
I circuiti trasmittenti usati in generale dai dilettanti si possono considerare dei ricevitori a reazione in oscillazione, data la loro esigua potenza. La differenza fra i primi ed i secondi consiste esclusivamente l'intensità delle correnti di alta frequenza rese ed attraversanti i circuiti-oscillatorii.

I circuiti trasmittenti si dividono in due categorie distinte: ad autoeccitazione ed a eccitazione separata.

Un trasmettitore dicesi ad autoeccitazione quando produce delle oscillazioni trasformando la corrente continua di alimentazione in alternata di frequenza elevata.

Il trasmettitore ad eccitazione separata differisce da quest'ultimo perchè ha funzioni puramente passive, ossia non produce oscillazioni ma amplifica queste a condizione che siano prodotte da un oscillatore separato.

### Circuiti ad autoeccitazione

La figura 1 ci dà lo schema di principio di un circuito ad autoeccitazione il quale, come abbiamo

detto è basato essenzialmente sulla trasformazione delle correnti continue di alimentazione in correnti alternative oscillatorie.

Ammettiamo di dare un impulso iniziale al circuito di griglia applicando ad esso una tensione alternativa, avremo l'eccitazione del circuito di placca.

In un circuito ad autoeccitazione abbiamo tre circuiti di placca e precisamente uno per la corrente continua (determinato dal positivo A.T., induttanza L, placca, filamento e negativo A.T.) uno per la corrente alternata (placca, filamento, punto medio dell'induttanza L, punto estremo dell'induttanza L e condensatore C1) ed un circuito oscillatorio formato dall'induttanza L e dal condensatore C.

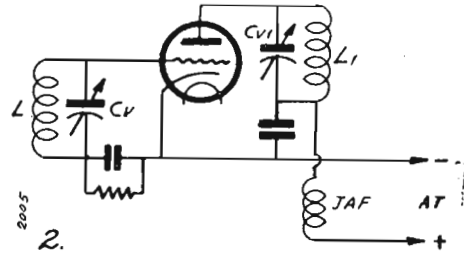
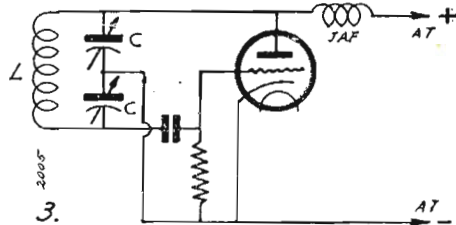
Il circuito di placca essendo accoppiato magneticamente a quello di griglia, (le induttanze del circuito di placca e di griglia sono formate dalle due sezioni dell'unica induttanza L ottenendo così l'accoppiamento magnetico) induce in quest'ultimo l'impulso applicato nel circuito di griglia il quale vien riprodotto e successivamente applicato in quello di placca. Ciò dà luogo a delle oscillazioni che possono essere, con vari metodi, irradiate all'esterno.

Le oscillazioni in un circuito ad autoeccitazione possono essere prodotte con due differenti sistemi di accoppiamento: magnetico ossia induttivo ed a mezzo di una capacità. Questi due sistemi di accoppiamento possono essere applicati a diversi circuiti che hanno preso diversi nomi, ma che in totale si equivalgono.

La figura 1 illustra il principale circuito ad accoppiamento induttivo: l'Hartley. Il circuito oscillatorio è connesso alla griglia ed alla placca della valvola oscillatrice. Da un punto intermedio della induttanza del circuito oscillatorio è ricavata la presa che è collegata al negativo dell'A.T. Questa presa è generalmente vicina all'estremità dell'induttanza collegata alla griglia e determina la netta divisione dei due circuiti placca e griglia.

Se consideriamo il circuito Meissner ossia il normale circuito ricevente a reazione, possiamo vedere che la differenza di questo circuito è ben lieve rispetto all'Hartley, infatti la sola differenza consiste nella divisione delle due induttanze apparentemente separate, ma in realtà collegate, come l'Hartley, al filamento.

La figura 2 illustra il circuito Armstrong, da un circuito oscillatorio di griglia *L, Cv,* e da uno di placca *L1, Cv1.*

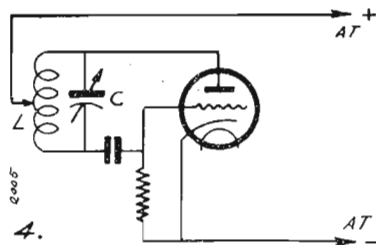
Essendovi, in questo oscillatore, due circuiti oscillatorii accordati non vi è la necessità di accoppiarli magneticamente. L'accoppiamento avviene per capacità e precisamente a mezzo della capacità interelettrodica della valvola oscillatrice.

Il circuito Colpitt è illustrato nella figura 3; come si può notare il punto di giunzione per il filamento è preso nel punto di collegamento dei due condensatori variabili connessi in serie e collegati in parallelo all'induttanza L. Le differenze di potenziale che si sviluppano agli estremi dei due condensatori variabili sono comuni al circuito di placca e di griglia.

In figura 4 vi è lo schema del famoso circuito Ultraudion il quale è oggi usato quasi esclusivamente per la generazione di frequenze ultraelevate. Tale circuito è molto simile al precedente.

### La costruzione pratica dei trasmettitori ad autoeccitazione

I circuiti che abbiamo brevemente descritti hanno un funzionamento generalmente buono, che però è in istrette relazioni a dei fattori molto importanti i quali influenzano la stabilità della lunghezza d'onda emessa e la purezza dei segnali.

La stabilità è il fattore più importante per il rendimento di un radiotrasmettitore poichè se questo non ha una lunghezza d'onda stabile si avranno alla ricezione dei gravi inconvenienti. Il dilet-

tante deve quindi rivolgere ogni cura per migliorare sempre la stabilità del proprio trasmettitore.

Per l'emissione telegrafica, l'onda irradiata dovrebbe avere una sola frequenza, in modo da occupare un minimo campo nella gamma.

Questo rendimento teorico è impossibile ad ottenersi, però con precauzioni ed accorgimenti ci si può avvicinare sensibilmente.

L'instabilità è dovuta principalmente a fattori di indole meccanica, tra i quali, la variazione meccanica degli organi dell'apparato, causata da variazioni di temperatura, e spostamenti dell'aereo dovuti ad agenti atmosferici, meccanici, ecc.

Una delle principali cause dell'instabilità risiede nelle induttanze dei circuiti oscillatorii, le quali sono generalmente costruite in aria senza supporti e quindi atte a vibrare al minimo spostamento.

Oggi le induttanze dei trasmettitori sono costruite con grosso tubo di rame, in modo da ottenere una rigidità sufficiente. È quindi consigliabile l'uso di queste bobine in ogni trasmettitore del dilettante anche se di piccolissima potenza.

Costruendo le induttanze con tubo di rame e perfettamente rigide, si eviteranno la maggior parte delle cause dell'instabilità dell'onda emessa.

La costruzione di un trasmettitore può essere fatta seguendo lo schema della figura 5.

Il montaggio di un trasmettitore non è più difficile di quello di un ricevitore, tranne la necessità di usare degli accorgimenti allo scopo di non compromettere il risultato finale.

Lo schema di principio è certamente noto ad ogni dilettante; si tratta del comune circuito a placca accordata. In questo circuito notiamo la presenza di due induttanze L, L1. La prima, essendo nel circuito di placca è accordata mediante un condensatore CV della capacità di 500 cm., la seconda, L1 è l'induttanza di griglia che è accordata senza capacità variabile in parallelo.

L'accordo di questa induttanza avviene calcolando l'esatto numero di spire per una data frequenza. Le oscillazioni avvengono mediante l'accoppiamento capacitivo griglia-placca e tale capacità di accoppiamento è rappresentata dalla capacità interelettrodica della valvola oscillatrice.

È evidente quindi che non è necessario nessun accoppiamento magnetico tra le due induttanze.

L'induttanza accordata di placca deve essere costruita con del filo o del tubo di sezione rilevante perchè in essa scorrono intensità di alta frequenza notevoli, al contrario dell'induttanza di griglia il cui conduttore può essere sottile.

Un altro caso dell'instabilità e dell'imperfezione di funzionamento dell'apparato può essere determinato dal gruppo resistenza-capacità *R1-C1*, formante il dispersore di griglia.

In ispecial modo il condensatore se non è di ottima qualità, può produrre dei disinneschi bruschi. Adottando per esempio un condensatore di tipo comune per ricevitori, con armature avvolte, si ottiene un rendimento più del 20 % di quello che si potrebbe ottenere con una capacità di ottima costruzione.

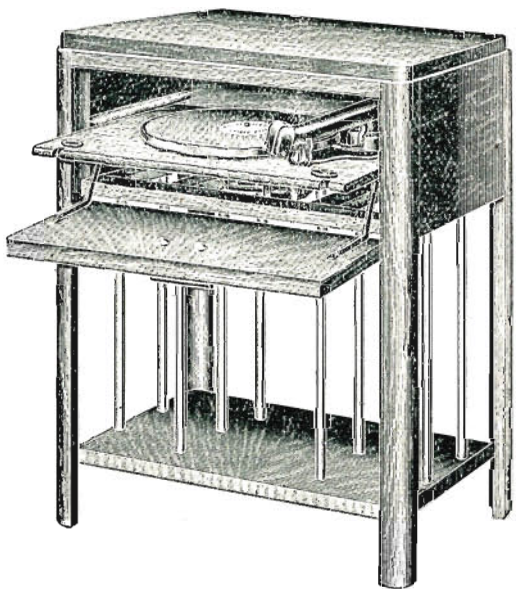
La resistenza R1 che è in parallelo al condensatore può essere di qualsiasi tipo, purchè sopporti la corrente di griglia relativamente intensa.

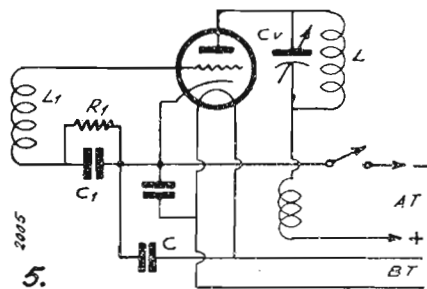
Può essere usata anche una resistenza induttiva, contrariamente a quanto si diceva anni fa, con i medesimi risultati di una anti-induttiva.

Importante è, anche nel caso di alimentazione in alternata, l'inserzione dei due condensatori C in serie, connessi in derivazione al filamento. Questi condensatori possono avere una capacità da 2.000 a 5.000 cm. La manipolazione avviene in ogni caso sul negativo dell'A.T.

In apparecchi più complessi per la manipolazione sono necessari degli speciali filtri per evitare i noti disturbi che dà il tasto durante la trasmissione.

In un circuito ad autoeccitazione non sono necessari accorgimenti purchè il tasto sia inserito come indica lo schema fig. 5.

La sintonia di questo trasmettitore è particolarmente critica e

deve essere eseguita con la massima cura.

Inserendo un milliamperometro nel circuito anodico, la sintonia dell' apparecchio sarà indicata quando la corrente segnata dal milliamperometro scende ad un valore minimo.

Questa operazione dovrà essere ripetuta più volte, sia facendo funzionare il trasmettitore come eterodina, sia collegandolo ad un sistema radiante.

La bontà della trasmissione può essere constatata dopo un certo tempo, basandosi sulle note dei corrispondenti lontani e vicini. Ciò è molto in uso fra i dilettanti. Noi consigliamo però di ascoltare sempre la propria emissione sullo stesso apparecchio ricevente, usato per le comunicazioni, su di una armonica qualsiasi, o meglio con uno speciale apparecchio denominato Monitore o Frequenziometro.

Con tale sistema la messa a punto dell'apparecchio sarà grandemente facilitata.

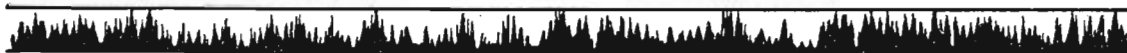
Per sintonizzare il circuito di aereo è bene tener presente le seguenti norme: siccome la corrente nell'aereo è molto piccola e non misurabile mediante un amperometro ad alta frequenza le indicazioni di risonanza verranno date dal milliamperometro inserito nel circuito anodico del trasmettitore. Il miglior sistema per trovare la risonanza è costituito da una spira di filo di rame con in serie una lampadina. Tale spira risuonatrice serve come ondametro di assorbimento e può sostituire praticamente il milliamperometro nel circuito anodico.

Nel sintonizzare il sistema radiante col trasmettitore è bene badare a non ottenere la perfetta risonanza fra i due, poichè, assorbendo l'aereo troppa energia, avverrebbe il disinnesco del trasmettitore. Un ottimo sistema è quello di tenersi leggermente disintonizzati rispetto alla frequenza emessa, in modo però che il rendimento non scenda eccessivamente.

Si otterrà allora una buona purezza di emissione.

F. D. L.

*(continua)*

# CINEMA SONORO

## I MODERNI COMPLESSI DI CINE PROIEZIONE

### IL MECCANISMO DEGLI AMPLIFICATORI DI POTENZA

*Ing. G. Mannino Patanè*

*(La formula della « tensione inversa di cresta » riportata nell'ultimo numero è errata, poichè è apparsa:*

$1 \times \sqrt{2} \times Vs.$ *in luogo di:* $2 \times \sqrt{2} \times Vs,$

*I lettori, cui non sarà certamente sfuggito l'errore, vogliano scusare la svista).*

N.d.A.

### Caratteristiche statiche del triodo

Abbiamo visto che la valvola a tre elettrodi, chiamata « triodo », differisce dal diodo per la presenza di un terzo elettrodo interposto fra placca e catodo, al quale si è dato il nome di griglia. Bisogna riconoscere che l'introduzione della griglia, dovuta all'americano De Forest, ha trasformata la valvola termoionica in un organo importantissimo, che trova vastissime applicazioni e che ha contribuito non poco allo sviluppo di determinate industrie.

La griglia consiste in una spirale di filo conduttore sottile che avvolge il catodo senza toccarlo e può assumere la forma di una reticella o di una lastrina cilindrica forata ecc..

In generale il triodo importa l'esistenza di tre circuiti distinti, che per maggiore semplicità possiamo immaginare alimentati da tre distinte batterie (vedi *fig.* 18):

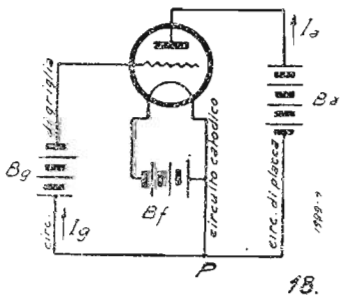
a) — circuito anodico o di placca, che comprende lo spazio anodo-catodo e la batteria anodica *Ba;*

b) — circuito del filamento o catodico, che comprende il filamento e la batteria di accensione *Bf;*

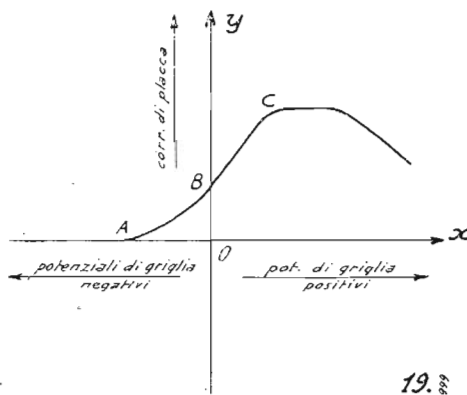
c) — circuito di griglia, che comprende lo spazio griglia-catodo e la batteria *Bg.*

Il punto comune *P* è detto punto zero per convenzione.

Nello studio del triodo, oltre alla corrente *Ia* e al potenziale *Va* di placca, con i quali ci siamo famigliarizzati nel parlare del diodo, va tenuto conto anche del potenziale *Vg* e della corrente d'intensità *Ig* di griglia, la quale ultima circola, in determinati casi, nel circuito di griglia sopra definito.

18.

L'intensità della corrente di placca *Ia* e della corrente di griglia *Ig* dipendono, entro certi limiti, dalla forma e dalla intensità dei campi elettrostatici che si vengono a formare fra placca, griglia e filamento, per effetto dei potenziali che ad essi vengono applicati; poichè è in virtù dell'azione di tali campi, congiunta, quando ne è il caso, a quella della carica spaziale, che possono aversi fra filamento e placca e fra filamento e griglia ed in qualche caso fra placca e griglia, determinati flussi elettronici.

Sarebbe interessante passare in rassegna tutti i casi che possono verificarsi variando opportunamente i potenziali della griglia e della placca, ma noi ci soffermeremo, per brevità, sulle comuni caratteristiche del triodo, poichè esse hanno un'importanza basiliare in quelle applicazioni che fanno al caso nostro. Per questo invitiamo il lettore a seguirci con attenzione.

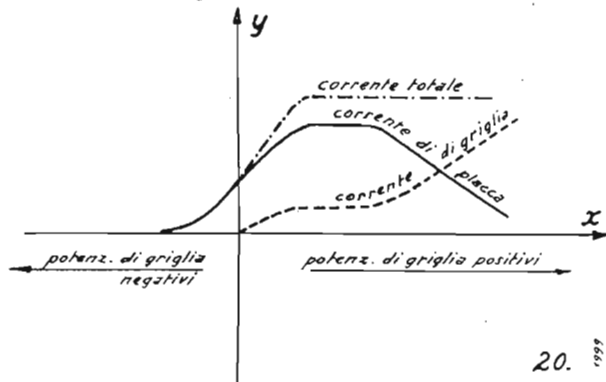
19.

Diamo alla placca del triodo rappresentato dalla *fig.* 18 un determinato potenziale positivo e al catodo della stessa valvola una temperatura anch'essa determinata. Variamo poi gradualmente il potenziale *Vg* della griglia, sia in senso negativo che in senso positivo, e riportiamo su due assi ortogonali, secondo una determinata scala, i valori di tale potenziale e i corrispondenti valori della corrente anodica *Ia.* Alla nuova caratteristica della corrente di placca *Ia* in funzione della tensione di griglia *Vg, a potenziale di placca costante,* e rappresentata dalla *fig.* 19, si è dato il nome di « caratteristica mutua statica » (o « interna », oppure « di corto circuito ») per distinguerla dalla caratteristica statica che tracciammo per il diodo e che ci dà la corrente di placca *Ia* in funzione del potenziale di placca *Va* (in questo caso a tensione di griglia costante).

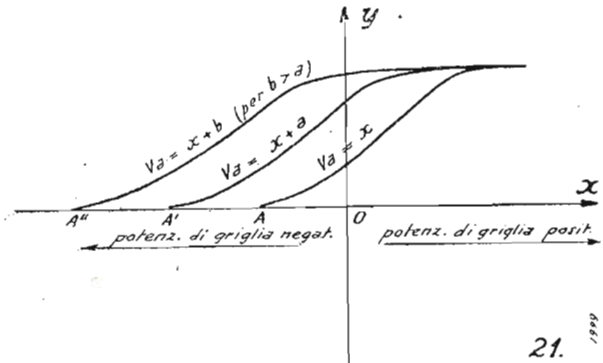
Rileviamo dalla caratteristica mutua statica della *fig.* 19 che quando il potenziale di griglia *Vg* assume un valore negativo proporzionale al segmento *O-A,* la corrente di placca *Ia* è nulla, perchè evidentemente l'azione repulsiva dovuta al potenziale negativo della griglia è tale che nessun elettrone riesce a raggiungere la placca. Riducendo il valore del potenziale negativo della griglia la corrente anodica aumenta gradualmente e ciò perchè l'accennata azione della griglia diviene progressivamente meno efficace. Quando il potenziale *Vg* è nullo la corrente di placca di-

venta proporzionale al tratto $O$-$B$; in tal caso il triodo funziona da semplice diodo. Se diamo infine alla griglia potenziali positivi gradualmente crescenti, a partire da zero, la corrente di placca aumenta ancora fino a raggiungere quella di saturazione. Ora la griglia portata ad un potenziale positivo tende a facilitare la fuga degli elettroni, perchè questi vengono a risentire meno l'azione della carica spaziale. Aumentando ancora, ma sempre per gradi, il potenziale positivo $Vg$ ad un dato momento la corrente di placca decresce: ciò evidentemente perchè il potenziale di griglia diventa preponderante rispetto a quello anodico e quindi una quantità sempre crescente di elettroni viene attratta dalla stessa griglia.

Osserviamo, per intanto, che nel tratto $A$-$B$-$C$ la caratteristica mutua statistica ha press'a poco l'andamento della caratteristica statica del diodo: essa presenta due gomiti, inferiormente e superiormente, congiunti da un tratto più o meno rettilineo.

È bene vedere quale forma assume la caratteristica della corrente di griglia. Riportiamoci alle condizioni prefissate: potenziale anodico $Va$ e temperatura del catodo costanti, e tracciamo con una linea tratteggiata la nuova caratteristica: ossia riportiamo sull'asse delle ascisse i valori di $Vg$ in volt e sull'asse delle ordinate i corrispondenti valori della corrente $Ig$, che viene a circolare nel circuito di griglia, in milliampère (vedi *fig.* 20, nella quale abbiamo riportata la caratteristica mutua statica della *fig.* 19). Tale corrente comincia a circolare nel circuito predetto *quando il potenziale di griglia assume valori positivi,* si mantiene costante fin quando è pure costante la corrente di saturazione, poi cresce col decrescere della corrente di placca, per raggiungere infine il valore massimo pari a quello della corrente anodica di saturazione.

Mettiamo intanto in rilievo che per evitare la presenza della corrente nel circuito di griglia (vedremo più avanti perchè è bene, quando è possibile, evitare tale corrente) evidentemente il potenziale di griglia *Vg si dovrebbe mantenere sempre negativo.* Sommando i valori corrispondenti delle due caratteristiche della *fig.* 20 si giunge alla caratteristica globale tracciata a tratti e punti. Quest'ultima caratteristica ci dà, se viene presa in esame nella zona di saturazione, la corrente totale di emissione. Per valori negativi di $Vg$ la caratteristica globale coincide con la caratteristica mutua statica.

Se ora tracciamo le caratteristiche mutue statiche per differenti temperature del catodo oppure per diversi valori del potenziale di placca $Va$, nel primo caso (per differenti temperature del catodo) otteniamo, come per il diodo, una variazione proporzionale nei valori della corrente di saturazione; ossia col crescere della temperatura del catodo più lungo diventa il tratto ascendente della caratteristica mutua statica e quindi più spiccate diventano le proprietà amplificatrici del triodo.

Nel secondo caso (per diversi valori della tensione anodica) otteniamo delle caratteristiche simili come andamento, ma spostate in senso orizzontale (vedi *fig.* 21) e precisamente: verso sinistra se il potenziale anodico $Va$ aumenta, verso destra se tale potenziale decresce. Ciò è intuitivo, poichè coll'aumentare di $Va$ occorre un sempre maggiore potenziale negativo di griglia per annullare il flusso elettronico; con che il punto A si allontana dal punto $O$ e viene a cadere in $A'$, $A''$ ecc. Il contrario avviene col diminuire del potenziale anodico. Se quindi vogliamo che la parte rettilinea ascendente della caratteristica mutua statica venga a trovarsi interamente nella zona dei potenziali negativi di griglia *dobbiamo elevare adeguatamente il potenziale anodico.* In tali condizioni applicando alla griglia tensioni tali che sommate algebricamente diano *in ogni caso,* come risultante, un potenziale *negativo* o nullo, conseguiamo il vantaggio di non avere mai corrente nel circuito di griglia durante il normale funzionamento della valvola.

Qui conviene precisare che la corrente di griglia porta, in primo luogo, a perturbatrici cadute di potenziale nel circuito di griglia ed a dissipazioni del segnale di entrata. Dato poi che essa si forma soltanto quando il potenziale di griglia è positivo, provoca una dissimetria nella corrente anodica che è causa di distorsioni. Infine la potenza dissipata in virtù dell'esistenza di detta corrente la si ritrova in parte sotto forma di calore nocivo nel tratto griglia-catodo.

A differenti potenziali anodici la caratteristica della corrente di griglia non subisce spostamenti, ma il suo tracciato si modifica in quanto l'intensità della predetta corrente, com'è da immaginare, aumenta tanto maggiormente quanto più il potenziale anodico assume valori minimi e quello di griglia valori più elevati. In certi casi, come abbiamo visto, l'intensità della corrente di griglia può superare quella della corrente di placca.

Prima di passare ad altro argomento riteniamo utile (anche a costo di passare per noiosi) richiamare l'attenzione del lettore sul particolare che le caratteristiche di cui alle *fig.* 19 e 21 sono state ricavate riportando sull'asse delle ascisse i potenziali *di griglia* e non quelli anodici, come si fece per tracciare la caratteristica statica del diodo. Pertanto tali caratteristiche, lo si ripete, danno la corrente anodica in funzione dei potenziali di griglia, *a tensione di placca costante.*

Noi potremmo tracciare altre caratteristiche (statiche) che ci dessero la corrente di placca in funzione dei potenziali pure di placca ed otterremmo un'altra famiglia di curve, anch'essa utile, sulla quale però daremo un cenno più avanti per non stancare il lettore (vedi *fig.* 23).

## Resistenza interna del triodo

Poichè i triodi importano la presenza di due circuiti principali (trascurando quello di accensione): di placca e di griglia, pure due dovranno le resistenze da prendere in esame: quella di placca e quella di griglia. La prima, più importante, che prende il nome di « resistenza interna »

o « resistenza di placca » del triodo, è data, come per il diodo, dal rapporto fra una piccola variazione del potenziale anodico intorno ad un determinato punto di lavoro e la corrispondente variazione della corrente di placca (a potenziale di griglia costante). Per variazioni infinitesimali la resistenza interna $Ri$ di un determinato triodo, sempre in un dato punto, è data dalla relazione:

a) $$Ri = \frac{dVa}{dIa}$$

dove $Va$ è, come al solito, il potenziale di placca, espresso in volt, $Ia$ l'intensità della corrente pure di placca, *espressa in ampère*.

Anche qui il termine $\frac{dVa}{dIa}$ è la derivata dell'espressione che ci dà la tensione anodica in funzione della corrente pure anodica; la resistenza interna di un triodo, come quella del diodo, è quindi un'entità esattamente individuabile una volta ottenuta la caratteristica statica di placca e fissato il punto di lavoro. Essa è costante nel tratto rettilineo ascendente della caratteristica, è variabile nei due gomiti della caratteristica stessa, è infinita nei tratti orizzontali, essendo nulla la variazione della corrente anodica in tali tratti qualunque siano le variazioni del potenziale anodico.

Vediamo, per intanto, che la resistenza interna delle valvole termoioniche non è stata scelta a caso, ma è una grandezza che collima perfettamente con le funzioni delle valvole stesse. Basta considerare, fra l'altro, che laddove le variazioni della corrente anodica sono nulle, pure nulle sono le funzioni amplificatrici delle valvole ed ecco che in tale caso la resistenza interna assume valore infinito.

Come si rileva dall'espressione a) la resistenza interna è tanto più elevata quanto minore è la variazione della corrente anodica (a parità della corrispondente variazione del potenziale di placca) e quindi quanto minori sono le proprietà amplificatrici delle valvole.

## Pendenza statica e mutua onduttanza statica

Prende il nome di « mutua conduttanza statica » o più comunemente di « pendenza statica » del triodo il rapporto fra una piccola variazione della corrente anodica, *espressa in milliampère*, e la corrispondente variazione della tensione di griglia, espressa in volt, intorno a un determinato punto di lavoro ed a potenziale di placca costante. Tale rapporto ci dà la variazione che la corrente anodica raggiunge per ogni volt di variazione del potenziale di griglia intorno al punto di lavoro preso in esame.

Se le variazioni delle due grandezze sono infinitesimali la pendenza statica $p_s$ sarà data dalla relazione:

$$p_s = \frac{dIa}{dVg}$$

Il secondo termine della relazione è la derivata della funzione che la lega la corrente anodica $Ia$ col potenziale di griglia $Vg$; funzione che è rappresentata graficamente dalla caratteristica mutua statica già da noi ricavata (vedi *fiig.* 19). La pendenza statica in un dato punto di detta caratteristica è data dunque dalla tangente trigonometrica dell'angolo formato coll'asse orizzontale (delle ascisse) dalla tangente geometrica al punto considerato.

Detta pendenza è nulla nei tratti rettilinei orizzontali della caratteristica mutua statica, è variabile nei tratti curvilinei ed è costante nel tratto rettilineo ascendente. Essa ci indica, in sostanza, come varia la corrente anodica col variare del potenziale di griglia e quando si riferisce al tratto ascendente della caratteristica mutua statica esprime, sotto certi aspetti, le proprietà amplificatrici del triodo, perchè quanto più ripida è la pendenza (vale a dire quanto maggiore è l'angolo su accennato) tanto più elevate sono le proprietà anzidette.

Alcuni autori dànno la pendenza in *mho*, essendo il *mho* l'unità di misura della conduttanza, inversa dell'*ohm* unità di misura della resistenza. Per avere la pendenza in *mho* occorre dividere per 1000 il valore della pendenza ricavato con la formula su indicata, poichè in tale formula la corrente anodica è espressa in milliampère e non in ampère. Volendo esprimere la pendenza in *micromho* occorre dividere il valore anzidetto per 1000 e poi moltiplicarlo per 1.000.000; basta quindi moltiplicarlo per 1000.

## Coefficiente di amplificazione statico del triodo

Il « coefficiente di amplificazione » o « fattore di amplificazione » statico del triodo è dato dal prodotto della resistenza interna del triodo stesso, *espressa in volt/milliampère*, per la pendenza statica, riferite ambedue alle stesse condizioni di lavoro. Sappiamo che migliorando le proprietà amplificatrici di una valvola la resistenza interna della valvola stessa diminuisce, mentre la pendenza aumenta. Si comprende quindi come il grado di amplificazione della valvola non possa essere dato che da prodotto di cui si è detto.

Il coefficiente di amplificazione si indica con la lettera greca $\mu$ (pronuncia: *mu*) ed è costituito da un numero puro.

Per effetto della definizione data si ha:

$$\mu_s = Ri \cdot p_s \cdot 10^{-3} = \frac{dVa}{dIa} \times \frac{dIa}{dVg} = \frac{dVa}{dVg} \qquad (1)$$

Il coefficiente di amplificazione statico può quindi definirsi il rapporto fra la variazione del potenziale di placca $Va$ e la variazione della tensione di griglia $Vg$ corrispondenti *alla stessa variazione infinitesimale della corrente anodica espressa in milliampère*. Come rileviamo esso, una volta fissata la pendenza, che dipende da particolarità costruttive, è direttamente proporzionale alla resistenza interna, cosicchè nei primi stadi di amplificazione, quando la tensione del segnale applicato alla griglia è piccolissima, si usano valvole a grande coeffciente di amplificazione e conseguentemente a resistenza interna elevata. Per contro si usano valvole a basso coefficiente di amplicazione e quindi a bassa resistenza interna, quando il segnale applicato alla griglia ha una tensione dell'ordine dei volt o diecine di volt.

## Coefficiente di qualità o sensibilità di potenza di un triodo

Va tenuto presente che nè la pendenza, nè il coefficiente di amplificazione di una valvola sono da soli un indice sicuro del rendimento della valvola stessa. Infatti ambedue non variano con la stessa legge e quindi presi isolatamente non possono servire come termini di paragone fra due valvole. Il concetto di rendimento è reso meglio dal prodotto delle due grandezze, che prende il nome di « coefficiente di qualità » o di « sensibilità di potenza ».

Eseguendo detto prodotto per valvole di vecchia e di recente produzione, richiedenti tensioni e correnti anodiche press'a poco eguali, si può verificare il grande progresso che si è raggiunto al riguardo.

(1) Nel secondo membro della relazione appare $10^{-3}$ perchè la resistenza interna deve essere espressa, come si è già detto, in volt/milliampère e non in volt/ampère come viene ricavata. Il prodotto $Ri \times ps$ va quindi moltiplicato per $10^{-3}$, ossia va diviso per $10^{3}$. Nel terzo membro della relazione non appare $10^{-3}$ perchè abbiamo supposto che $dIa$ venga espresso sempre in milliampère.

*(continua)*

## Miglioramenti negli indicatori di sintonia a raggi catodici

La National Union Radio Corporation ha progettato e recentemente posto sul mercato un nuovo tipo di indicatore di sintonia a raggi catodici, che possiede interessanti caratteristiche: esso è denominato 6AD6G.

E' costituito da un catodo, riscaldato indirettamente con filamento a 6,3 volt e 150 mamp, una targhetta circolare fluorescente e due elettrodi di controllo del raggio catodico. Strutturalmente, la valvola differisce dagli altri indicatori di sintonia attualmente sul mercato; la 6AD6G è molto più piccola — all'incirca la metà in lunghezza —, ed è fornita di zoccolo normale ad otto piedini: viene così ad essere molto facilitata l'installazione della valvola nella parte posteriore della scala del ricevitore.

Più interessanti sono le caratteristiche elettriche e di funzionamento della valvola. I due elettrodi di controllo sono collegati separatamente a due piedini dello zoccolo, e ciascuno di essi produce un'ombra sullo schermo fluorescente.

Per il perfetto funzionamento della valvola indicatrice di sintonia la National Union Corporation ha progettato una speciale valvola di controllo la quale permette di ottenere l'indicazione della sintonia su due sensibilità, ed il passaggio dall'una all'altra è assicurato automaticamente. La valcola di controllo si chiama 6AE6G ed è costituita da un catodo a riscaldamento indiretto a 6,3 volt e 150 mamp. Attorno ad esso è posta una speciale griglia costituita da una zona a spire equidistanti e da un'altra zona a spire non equidistanti. Attorno alla griglia sono poste due placche in corrispondenza delle due zone della griglia. Per l'uso in collegamento con la valvola indicatrice di sintonia a doppio controllo, la 6AE6G viene fatta funzionare da amplificatrice a corrente continua a due sensibilità.

Gli elettrodi di controllo dell'indicatore di sintonia sono collegati ciascuno alle placche della valvola amplificatrice: queste ricevono alimentazione dal positivo di una sorgente attraverso due resistenze da un Mohm; alla griglia viene applicata la tensione di C.A.V.

La presenza di una tensione di C.A.V. provoca la chiusura di una delle ombre della 6AD6G, mentre l'altra ombra situata in posizione opposta alla prima rimane ferma; se la tensione di C.A.V. è molto forte la prima ombra si chiude completamente e da questo punto comincia a funzionare l'altra.

Evidentemente l'impiego descritto ora della nuova valvola indicatrice di sintonia è valido per ricevitori di lusso. Ma, secondo quanto dicono i tecnici della National Union Corporation, non viene escluso l'impiego di questa valvola nei ricevitori economici. In questo caso per abolire la valvola di controllo, si consiglia di collegare il catodo della 6AD6G alla griglia schermo della valvola amplificatrice di media frequenza. Tra il positivo anodico ed il ritorno del primario del trasformatore di media frequenza è posta una resistenza; al secondo estremo della resistenza vengono collegati gli elettrodi di controllo della 6AD6G.

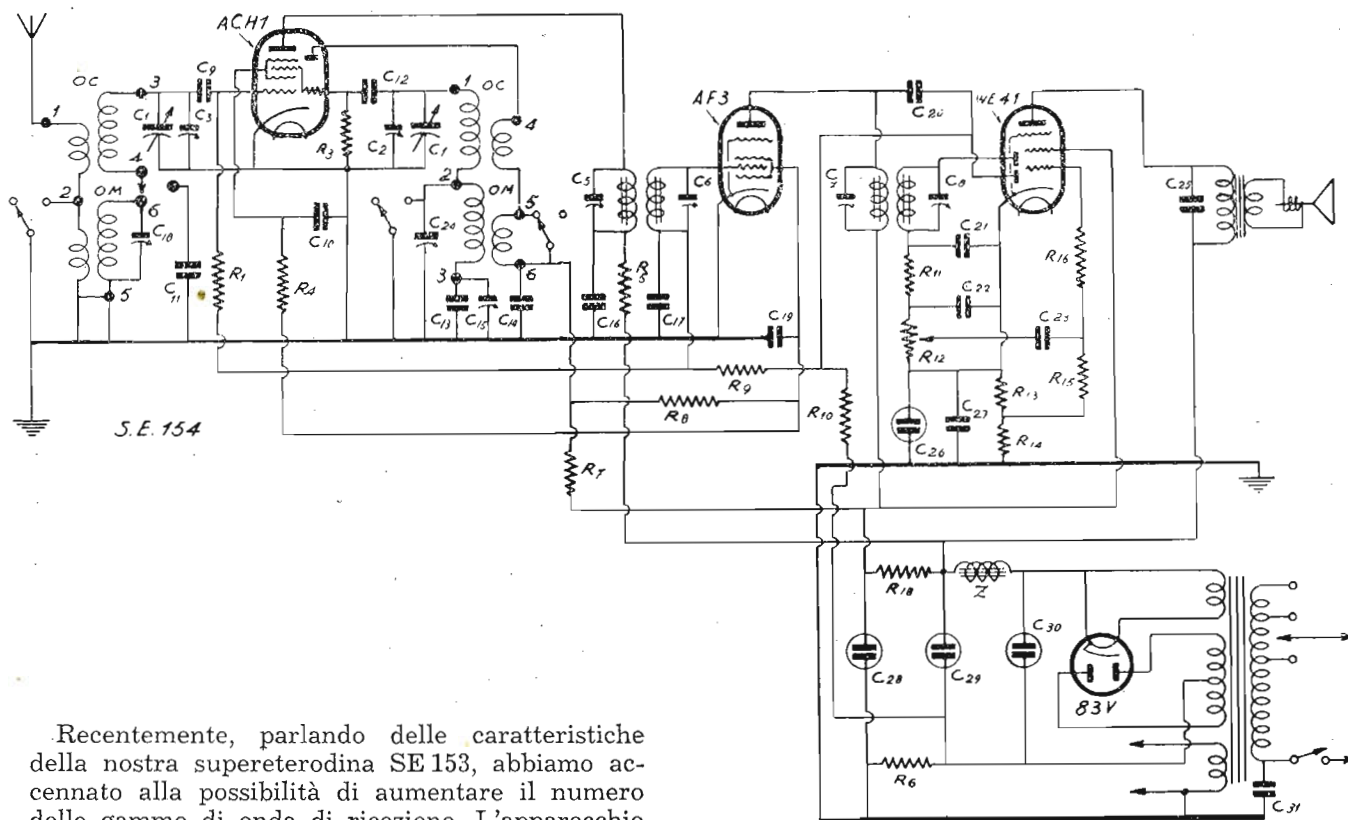
La tensione di C.A.V. produce una variazione della corrente anodica della valvola amplificatrice e perciò varia anche il potenziale degli elementi di controllo della indicatrice rispetto al catodo, producendo una variazione della zona in ombra proporzionale all'intensità del segnale.

N. d. R. - *Il ruolo di valvola amplificatrice a corrente continua non deve essere obbligatoriamente compiuto da una valvola speciale, la quale può essere sostituita da una comune valvola a griglia schermo; in tal caso i due elettrodi di controllo dell'indicatrice di sintonia vengono collegati alla griglia schermo ed alla placca, che riceveranno l'alimentazione dal positivo anodico attraverso due resistenze di alto valore.*

# S. E. 154

## SUPERETERODINA A 4 VALVOLE
### senza stadio di amplificaz. riflessa e senza amplificaz. di B. F.

**2 gamme d'onda** { **medie: 200 -:- 600 m.** / **corte: 19 -:- 52 m.** }

*di Elektron*

Recentemente, parlando delle caratteristiche della nostra supereterodina SE 153, abbiamo accennato alla possibilità di aumentare il numero delle gamme di onda di ricezione. L'apparecchio era stato progettato in un primo tempo per la ricezione della sola gamma ad onde medie, e pertanto l'applicazione delle altre gamme era subordinata ai risultati generali ottenuti nella prima edizione del ricevitore. Specificando, l'applicazione della gamma ad onde corte sarebbe stata possibile solamente se la sensibilità della media frequenza fosse risultata entro i limiti imposti da quel piccolo calcolo di amplificazione, che noi abbiamo esposto ai lettori in uno degli ultimi numeri, e che è stato la base di partenza per il progetto dell'SE 153.

Abbiamo prima costruito e poscia descritto l'apparecchio nella sua primitiva edizione, sulla quale abbiamo eseguito il controllo del procedimento di calcolo. I risultati ottenuti coincidono abbastanza con le previsioni teoriche; perciò ora ci accingiamo alla descrizione della seconda realizzazione dell'SE 153 e che, sia perchè esso riceve anche la gamma delle onde corte, oltre quella normale delle onde medie, sia perchè in esso sono state applicate alcune modifiche che abbiamo creduto opportune, viene chiamato SE 154. Delle modifiche parleremo in seguito trattando la descrizione dello schema; ad ogni modo accenniamo subito che le variazioni non sono state determinate da difetti od inconvenienti dell' SE 153, ma solamente per creare alcuni punti di differenziazioni tra i due ricevitori; le modifiche possono essere applicate senz'altro anche all' SE 153 e porteranno ad economizzare alcuni elementi che peraltro non pregiudicano il costo complessivo dell'apparecchio.

### Esame dello schema

Il circuito dell' SE 154 nelle sue linee generali non si differenzia affatto da quello dell'SE 153; le modifiche riguardano: una il circuito di polarizzazione delle valvole amplificatrici di media frequenza e convertitrice, e l'altra i complessi trasformatore di antenna ed oscillatore che sono stati disposti per la ricezione delle due gamme: *onde medie* ed *onde corte.*

Esaminiamo dapprima la modifica riguardante la polarizzazione delle valvole amplificatrice e convertitrice; queste sono la ACH 1 e la WE 33 Nello schema dell' SE 153 tutti avranno notato che la polarizzazione delle griglie controllo delle due valvole in parola era ottenuta con il sistema detto automatico; il quale consiste nell' inserire una resistenza fissa nel circuito catodico della valvola. La corrente catodica, equivalente alla somma delle correnti degli elettrodi con polarizzazione positiva, circola in questa resistenza e provoca una caduta di tensione di segno tale da rendere la griglia controllo negativa rispetto al catodo. Il valore della resistenza era scelto in modo tale da dare la tensione prescritta per il funzionamento ottimo della valvola; inoltre essa deve essere cortocircuitata per le componenti variabili della corrente catodica e ciò viene ottenuto ponendovi in parallelo un condensatore fisso di capacità adeguata. Nel nostro caso la resistenza era $R_2$ per la convertitrice ACH 1, $R_6$ per l'amplificatrice di media frequenza WE 33. Ciascuna di esse aveva in parallelo un condensatore da 0,1 μF ($C_{11}$ e $C_{18}$).

Ai nostri lettori è noto, poichè noi stessi ne abbiamo dato notizia qualche tempo fa, che esiste un altro sistema di polarizzazione, detta fissa, che oltre a permettere una certa economia nella costruzione dell'apparecchio, assicura una maggiore efficacia del controllo automatico di volume. Si osservi ora lo schema dell' SE 154 nel quale è stata applicata la polarizzazione fissa delle griglie controllo delle valvole ACH 1 e WE 33. I catodi delle due valvole sono collegati direttamente a massa. La griglia della WE 33 riceve la polarizzazione attraverso il secondario del primo trasformatore di media frequenza ed attraverso le resistenze R9 e R10; quest'ultima anzichè essere collegata a massa, come nel caso dell'SE 153, viene collegata ad un punto che sia negativo rispetto alla massa, ed il valore di tale polarizzazione deve coincidere con quello prescritto per l'ottimo funzionamento della valvola. Il circuito della griglia controllo della convertitrice ACH 1 è analogo; si noti pertanto che la griglia è stata isolata dal complesso del trasformatore di antenna a mezzo del condensatore fisso a mica $C_9$, e riceve la tensione di polarizzazione attraverso la resistenza di disaccoppiamento $R_1$ ed attraverso le due resistenze $R_9$ ed $R_{10}$.

Vediamo ora come è stata ottenuta la tensione di polarizzazione; il centro del secondario ad alta tensione del trasformatore di alimentazione ed il ritorno dei due primi condensatori elettrolitici, vengono isolati dalla massa e tra i due punti viene collegata una resistenza fissa. In essa circola tutta la corrente erogata al rettificatore, di circa 60 mamp; la resistenza ha un valore tale che la caduta di tensione in essa sia di circa 2,2 volt, essendo questo il valore prescritto per la polarizzazione delle griglie. La resistenza $R_{10}$ quindi verrà collegata al centro del secondario ad alta tensione, anzichè a massa.

Si noti che con l'attuale circuito si ottiene un aumento di 2,2 volt della tensione di ritardo del controllo automatico di volume; ciò non varia in modo apprezzabile il funzionamento del ricevitore; a coloro che volessero mantenere il ritardo al valore impiegato per l'SE 153, si consiglia di dimezzare all'incirca il valore della resistenza $R_{14}$.

Le modifiche apportate al sistema di polarizzazione delle due valvole di alta frequenza portano all'eliminazione di 3 resistenze fisse, 3 condensatori fissi a carta ed all'introduzione di due resistenze fisse e di un condensatore fisso a mica.

Esaminiamo ora il circuito del trasformatore di antenna e dell'oscillatore. Comunemente nei ricevitori a più gamme d'onda si impiegano induttanze separate per ciascuna gamma, le quali vengono inserite in circuito una alla volta a mezzo di un commutatore. Questo sistema obbliga alla schermatura separata delle varie induttanze, oppure all'impiego di un commutatore che oltre ad inserire le varie induttanze metta in cortocircuito quelle non usate. Una di queste due disposizioni è assolutamente necessaria se si vogliono evitare assorbimenti provocati dalle induttanze non usate le quali, essendo accoppiate a quelle in funzione, producono dei « buchi » lungo le gamme.

Noi abbiamo senz'altro escluso l'impiego di schermi per ragioni di economia. Però in commercio non abbiamo trovato commutatori che permettessero di mettere in cortocircuito le induttanze non impiegate; abbiamo quindi deciso di applicare il sistema delle induttanze in serie, risolvibile senza l'impiego di schermi e con l'uso dei commutatori esistenti sul nostro mercato.

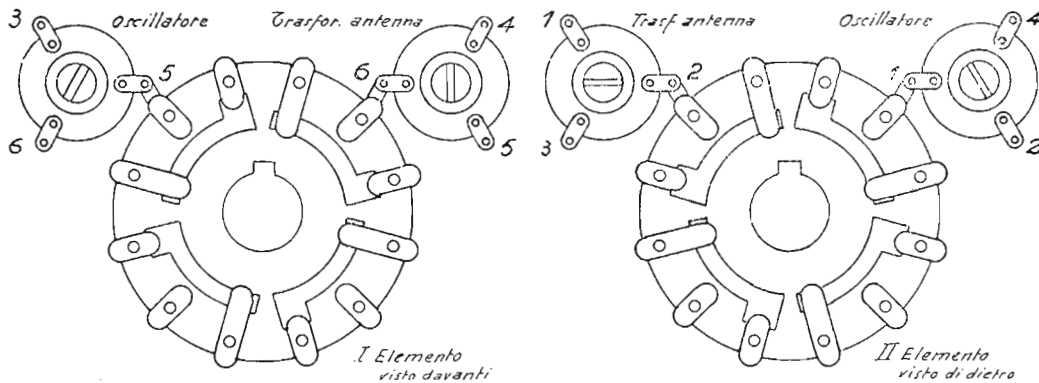
Tanto il trasformatore di antenna per onde medie, quanto quello per onde corte si compongono di un primario e di un secondario; gli avvolgimenti sono rispettivamente in serie tra di loro; esattamente l'antenna è collegata all'entrata primario ad onde corte, l'uscita di questo va all'entrata primario ad onde medie e l'uscita di questo a massa. Un commutatore permette di mettere in cortocircuito il primario ad onde medie per la posizione corrispondente alla ricezione della gamma onde corte. Aprendo il cortocircuito la bobina delle onde medie è costituita dalle due bobine in serie.

La disposizione del circuito è analoga per il secondario del trasformatore di antenna e per i due circuiti dell'oscillatore. Si noti che l'oscillatore ad onde corte non ha il condensatore padding, il quale si trova invece nel secondario del trasformatore di antenna. Ciò è fatto allo scopo di soddisfare le esigenze del sistema di cambiamento di frequenza adottato per questo ricevitore.

Come è noto, la conversione di frequenza avviene in quanto nel circuito anodico della valvola convertitrice di frequenza si trovano presenti delle correnti alternate di frequenza uguale alla differenza delle frequenze applicate alla convertitrice.

Normalmente si fa in modo che l'oscillatore locale funzioni ad una frequenza superiore a quella del segnale da ricevere; in onde corte però si ottiene un sensibile miglioramento della conversione di frequenza facendo funzionare l'oscillatore ad una frequenza inferiore a quella del segnale in arrivo.

Secondario: due sezioni da 50 spire ciascuna, filo 30 0,04; avvolgimento ondulato universale, spessore di ogni sezione 2,3 m/m, distanza tra le due sezioni 3 m/m

Distanza tra primario e secondario: 15 m/m.

L'applicazione di questo principio porta evidentemente alla inversione delle funzioni dell'oscillatore e del trasformatore di antenna nei riguardi della messa in passo; sicchè il padding sarà sistemato nel circuito dell'oscillatore per la gamma ad onde medie, e nel circuito del trasformatore di antenna per la gamma ad onde corte.

## Costituzione delle bobine e montaggio

I brillanti risultati ottenuti con l'impiego del materiale ferromagnetico per le induttanze dell' SE 153 ci ha spinto a costruire sulle stesse linee anche le bobine ad onde corte.

L'avvolgimento è stato fatto sui supporti di materiale stampato già noto ai nostri lettori che ci hanno seguito nella descrizione dell'ultima supereterodina; essi si prestano egregiamente per l'avvolgimento delle bobine del trasformatore di antenna e dell'oscillatore ad onde corte dell'SE 154. Incidentalmente informiamo i lettori che NOVA, che ci ha favorito costruendo per noi le bobine dell'SE 154, pone in vendita anche i soli elementi in materiale stampato per la costruzione delle bobine, completi di cilindretto in NOVAFER già incollati nel supporto filettato. Ciò offre al dilettante la possibilità di fare da sè l'avvolgimento.

Le bobine sono in tutto quattro e ciascuna di esse è avvolta su di un supporto separato; a due a due le bobine vengono poi collegate meccanicamente insieme in modo da costituire i due complessi dell'oscillatore e del trasformatore di antenna. Si presti attenzione di sistemarle nel giusto senso, in modo cioè che sia possibile la regolazione dei cilindretti di materiale ferromagnetico.

I dati di avvolgimento delle bobine sono i seguenti:

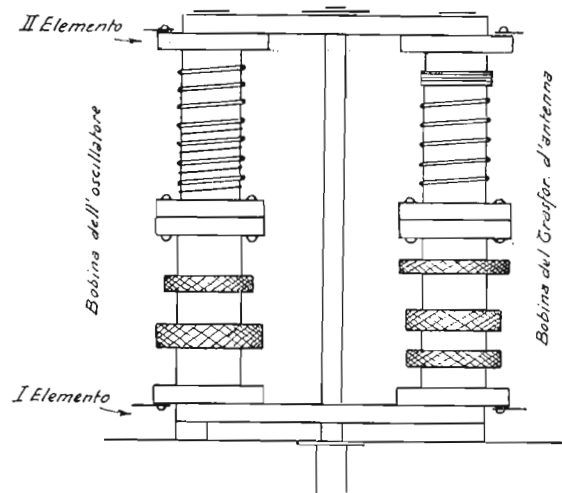
*Trasformatore di antenna per onde medie:*

Primario: 350 spire, filo 0,12 m/m rame smaltato e una copertura di seta; avvolgimento ondulato universale, spessore della bobina 4 m/m.

*Trasformatore di antenna per onde corte:*

Primario: 30 spire, filo 0,12 m/m rame smaltato e una copertura di seta; avvolgimento solenoide uno strato.

Secondario: 10,5 spire, filo 1 m/m rame smaltato, passo della spira 1,6 m/m.

Distanza tra primario e secondario: 0,5 m/m.

*Oscillatore per onde medie:*

Circuito oscillatore: 80 spire, filo 0,12 m/m rame smaltato e una copertura di seta; avvolgimento ondulato universale, spessore della bobina 3,5 m/m.

Reazione: 35 spire, filo 0,12 rame smaltato e una copertura di seta; avvolgimento ondulato universale, spessore della bobina 3,5 m/m.

Distanza tra le due bobine: 6 m/m.

*Oscillatore per onde corte:*

Circuito oscillatore 9 spire, filo 0,8 m/m rame smaltato, passo della spira 1,6 m/m.

Reazione: 6 spire, filo 0,1 rame smaltato e una copertura di seta; passo della spira 1,6 m/m.

La reazione è avvolta tra le spire del circuito oscillante, a partire dall'estremo collegato a massa.

I capi degli avvolgimenti sono saldati a dei terminali rivettati sul bordo dei supporti.

Le bobine vengono poi sistemate tra i due elementi del commutatore; sono sufficienti le saldature di una coppia di terminali per ogni bobina ad assicurare la stabilità a tutto il complesso. Crediamo che attraverso il disegno schematico di montaggio del gruppo bobine-commutatore il lettore possa eseguire il lavoro senza incontrare difficoltà od intralci.

Il commutatore deve essere sistemato sulla parte anteriore dell'incastellatura, al posto occupato dal regolatore di tono nell'SE 153; si intende che il regolatore di tono viene eliminato, ma se qualcuno avesse desiderio di mantenere questa regolazione, esso può essere sistemato in qualsiasi altro posto, senza pregiudizio alcuno per il funzionamento dell'apparecchio.

## Messa a punto ed allineamento

Lo stadio di messa a punto di questo ricevitore rimane inalterato rispetto a quello dell'SE 153; le tensioni da registrare tra gli elettrodi delle valvole e la massa, sono le stesse giacchè l'aggiunta della gamma ad onde corte non ha variato il modo di funzionare degli stadi. Pertanto la tabella delle tensioni viene modificata come segue:

*Tabella tensioni*

| Valvola | $V_f$ (c.a.) | $V_p$ | $V_{gs}$ | $V_g$ | $V_k$ | $I_k$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ACH 1 | | | | | | |
| Esodo | 4 | 281 | 75 | −2,2 | — | 11 |
| Triodo | | 135 | — | -- | — | |
| AF 3 . . | 4 | 230 | 90 | −2,2 | — | 9 |
| WE 41 . | 4 | 280 | 290 | — | 5.9 | 40 |
| 83 V . . | 4,95 | — | — | — | 390 | 60 |

N. B. - Le tensioni delle griglie controllo non si possono misurare direttamente agli elettrodi delle valvole, con gli strumenti di uso corrente; per effettuare un controllo della polarizzazione sarà perciò necessario misurare la continuità dei circuiti delle griglie controllo, e la tensione esistente tra la presa centrale del trasformatore di alimentazione e la massa, che deve corrispondere al valore indicato nella tabella.

---

Il procedimento da seguire per la taratura dell'apparecchio è identico a quello descritto per l'SE 153, fatta esclusione dei circuiti di alta frequenza, per i quali indichiamo ora il procedimento di allineamento.

Innanzitutto si dovrà allineare la gamma ad onde corte; sono necessari un oscillatore modulato ed uno strumento indicatore di uscita. Il generatore di segnali va collegato tra il morsetto di antenna e quello di terra del ricevitore, attraverso una antenna fittizia, che per la sola gamma delle onde corte può essere costituita da una semplice resistenza da circa 350 ohm. Il misuratore di uscita, che in genere è costituito da uno strumento a raddrizzatore, viene collegato in parallelo alla bobina mobile dell'altoparlante.

Si porti l'oscillatore a funzionare sulla frequenza di 15 MHertz (20 metri) e, variando la sintonia del ricevitore verso l'inizio della gamma si ricerchi il segnale; poi lo si faccia coincidere col punto corrispondente della scala, regolando il condensatore $C_2$ a mezzo di un giravite. Si regoli poscia il compensatore $C_3$ fino ad ottenere il massimo della tensione di uscita.

Si controlli attentamente che l'oscillatore funzioni alla frequenza prescritta ricercando la frequenza immagine; questa, nelle condizioni di esatto funzionamento, deve trovarsi ad una frequenza superiore a quella alla quale si è eseguita la taratura. Se ciò non si verifica occorre ritoccare il valore di $C_2$ lasciando ferma la sintonia; si dovrà evidentemente diminuire la capacità di tale condensatore fino ad udire di nuovo il segnale, che riapparirà con maggiore intensità di prima.

Se le bobine erano state tarate con esattezza, la gamma delle onde corte dovrebbe ora essere perfettamente in passo. Per eseguire una precisa taratura si consiglia di controllare la messa in passo verso il fondo della scala ed esattamente alla frequenza di 6 MHertz (50 metri). Nel caso in cui ci fosse una staratura rispetto alla scala, si dovrà modificare leggermente l'induttanza dell'oscillatore muovendo con un giravite il nucleo di NOVAFER dell'oscillatore ad onde corte; ed esattamente occorrerà aumentare l'induttanza per diminuire la frequenza di sintonia, cioè per portare il punto di sintonia ad una lunghezza d'onda minore della scala; e viceversa.

Per controllare l'esattezza della taratura del circuito di antenna, si deve variare l'induttanza del trasformatore di antenna delle onde corte fino ad avere il massimo della tensione di uscita.

Dopo questa operazione di taratura in fondo gamma, è necessario ripetere l'allineamento a 15 MHertz.

L'allineamento della gamma ad onde medie si eseguisce nella solita maniera, identica a quella indicata per l'SE 153, e del resto comune a tutti i ricevitori a cambiamento di frequenza. Per la sintonizzazione dell'oscillatore si deve regolare il condensatore $C_{24}$ e per il trasformatore di antenna il condensatore $C_{18}$. Si faccia molta attenzione a non toccare durante l'allineamento della gamma delle onde medie i due compensatori delle onde corte; la regolazione di questi ultimi potrebbe infatti permettere l'allineamento della gamma ad onde medie, ma porterebbe evidentemente alla staratura di quella ad onde corte.

Si noti che nella posizione corrispondente alla gamma onde medie, in parallelo ad ogni sezione del condensatore variabile, si trovano collegati due compensatori; potrebbe succedere che, essendo necessaria una forte capacità per l'esatto allineamento del circuito di antenna delle onde corte, si debba ridurre eccessivamente la capacità del compensatore delle onde medie. Per evitare questo fatto si consiglia di curare moltissimo la posizione dei collegamenti di tutto il gruppo delle induttanze ed in modo particolare delle bobine della gamma ad onde medie, allo scopo di ridurre, nella misura del possibile, le capacità residue. Si dovranno perciò mantenere dei collegamenti brevissimi e, possibilmente, con filo nudo e sottile; i compensatori dovranno essere sistemati nelle immediate vicinanze delle bobine e del condensatore variabile. Non sarà male usare, per il collegamento della griglia controllo della ACH 1, del filo nudo senza alcuna protezione o schermatura.

## Materiale impiegato

Le aggiunte da fare all'elenco del materiale indicato per la costruzione dell'SE 153 sono le seguenti:

Commutatore a due elementi; ogni elemento deve avere almeno due commutatori a due posizioni ciascuna.

Compensatori doppi in sostituzione di quelli semplici usati nell' SE 153.

Una resistenza da 0,5 Mohm, ½ watt.

Una resistenza da 36 ohm, ½ watt.

Un condensatore fisso a mica da 100 pF.

Complesso bobine per oscillatore (NOVA).

Complesso bobine per trasformatore di antenna (NOVA).

Un condensatore fisso a mica da 3000 pF.

### Condensatori :

$C_1$ = Condens. variab. doppio da 2 × 400 pF.
$C_2$, $C_3$, $C_{18}$, $C_{24}$ = Compensatori da 40 ÷ pF.
$C_5$, $C_6$, $C_7$, $C_8$ = Compensatore da 30 ÷ 120 pF compresi nei trasformatori di media frequenza.
$C_{10}$, $C_{14}$, $C_{19}$ = 0,1 μF (a carta; 300 volt).
$C_{27}$ = 0,1 μF (a carta; 50 volt).
$C_9$, $C_{12}$, $C_{21}$, $C_{22}$ = 100 pF (a mica).
$C_{17}$ = Condensatore da 0,05 μF (a carta; 50 volt).
$C_{11}$ = 3000 pF (a mica).
$C_{13}$ = 200 pF (a mica).
$C_{15}$ = Compensatore da 150 ÷ 300 pF.
$C_{16}$ = 0,05 μF (a carta; 500 volt).
$C_{20}$ = 80 pF (a mica).
$C_{23}$, $C_{31}$ = 0,01 μF (a carta; 1500 volt).
$C_{25}$ = 3000 pF (a carta; 1500 volt).
$C_{26}$ = 10 μF (elettr. 15 volt di lavoro).
$C_{28}$, $C_{29}$, $C_{30}$ = 8 μF (elettr. 375 volt di lavoro).

### Resistenze :

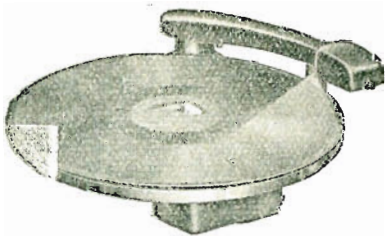
| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| $R_1$ = | 0,5 | MΩ; | 1/2 | watt. |
| $R_3$ = | 20000 | Ω ; | 1/4 | » |
| $R_4$ = | 10000 | » ; | 1/4 | » |
| $R_5$ = | 1500 | » ; | 1/2 | » |
| $R_6$ = | 36 | » ; | 1/2 | » |
| $R_7$ = | 12500 | » ; | 1 | » |
| $R_8$ = | 10000 | » ; | 1 | » |
| $R_9$, $R_{10}$ = | 2 | MΩ; | 1/4 | watt. |
| $R_{11}$ = | 0,05 | » ; | 1/4 | » |
| $R_{12}$ = | 0,5 | » ; | potenziometro logaritmico con interruttore. | |
| $R_{13}$ = | 150 | Ω ; | 1 | watt. |
| $R_{14}$ = | 80 | » ; | 0,5 | » |
| $R_{15}$ = | 1 | MΩ; | 1/4 | » |
| $R_{16}$ = | 5000 | Ω ; | 1/4 | » |
| $R_{18}$ = | 2500 | » ; | 2,5 | » |

Z = Impendenza: bobina di campo: 1500 Ω.

## Risultati ottenuti

I risultati ottenuti dall'SE 154 servono a mettere maggiormente in evidenza le incomporabili doti di questo circuito.

La fedeltà di riproduzione è rimasta quella, ottima, dell'SE 153.

La sensibilità in onde medie è identica a quella del suddetto ricevitore; nella gamma ad onde corte la sensibilità risulta sufficiente per ricevere, con una antenna di medie proporzioni, tutte le trasmittenti europee ed alcune delle maggiori americane.

◆ ◆

# Notiziario Industriale

## IMCARADIO S. A. - Alessandria

*E' trascorso un anno dal tempo in cui al pubblico italiano è stata presentata la serie dei radioricevitori ESAGAMMA della IMCA RADIO S. A. Alessandria.*

*La tecnica costruttiva dei ricevitori veniva allora quasi sovvertita nell'intento, intrapreso dai tecnici della ormai notissima industria, di fornire un radioricevitore di caratteristiche eccezionali sotto ogni riguardo ed in modo particolare riguardo alla ricezione delle onde corte.*

*La serie ESAGAMMA riscuoteva allora il massimo successo da parte sopratutto degli ascoltatori più esigenti; infatti era quello il primo apparecchio che effettivamente permettesse l'ascolto di qualsiasi stazione ad onda corta, sia europea sia extraeuropea.*

*Oggi, a pochi giorni di distanza dall' apertura della X Mostra Nazionale della Radio, l'IMCA RADIO ci fa delle anticipazioni sul materiale e sugli apparecchi che ivi saranno esposti.*

*I tre ben noti modelli IF 71, IF 82, IF 103, rispettivamente a 7, 8, 10 valvole ed attualmente esistenti sul mercato saranno conservati nella loro linea di massima, e particolarmente nella loro struttura, la quale rappresenta una caratteristica inconfondibile della serie ESAGAMMA, e nel contempo assicura gli eccellenti risultati finora ottenuti.*

*Inoltre sono stati realizzati vari modelli di radioricevitori di lusso, ed una nuova serie di ricevitori denominata « MULTIGAMMA ».*

*I tecnici della IMCA hanno completato la realizzazione di un concetto che assume particolare importanza anche per i possessori degli attuali modelli ESAGAMMA. E' noto che per ottenere una buona ricezione ed una sufficiente facilità di manovra nella sintonizzazione, è stato necessario suddividere la estesissima gamma delle onde corte in varie gamme di ampiezza minore. Oltre quelle esplorate dalla serie dei radioricevitori ESAGAMMA, altre ne esistono che stanno assumendo sempre maggiore importanza; perciò, tenuto conto che i vari elementi costitutivi di ogni gamma sono solamente legati all'apparecchio meccanicamente, si rende possibile la sostituzione di essi. Non viene così negata ad ogni possessore di apparecchi ESAGAMMA, la possibilità di applicare i successivi miglioramenti della serie. Ad ogni nuovo acquirente verrà evidentemente data la possibilità di scegliere le gamme che gli offrano un particolare interesse.*

*In generale si potrebbe dire che la serie ESAGAMMA è destinata a non invecchiare, giacchè in qualsiasi momento esiste la possibilità di sostituire una o più gamme di onda con altre che siamo assurte a maggior interesse.*

*Oltre queste innovazioni riguardanti la sostituzione delle gamme di onda, altre ve ne sono di carattere generico, tutte intese a migliorare le caratteristiche elettriche e meccaniche del prodotto, e delle quali avremo occasione di parlare prossimamente.*

G. S.

---

**Come talvolta è possibile riparare una valvola.**

Può capitare a volte che una valvola, pur presentando internamente al bulbo continuità del filamento, presenti gravi difetti di funzionamento. Capita così che, montata sul ricevitore dia luogo a degli affievolimenti che si verificano ad intervalli di tempo e che spesso portano al bloccamento completo della ricezione anche della stazione locale.

In molti casi, si tratta di una cattiva saldatura del filo uscente dal bulbo ai piedini dello zoccolo.

Qualche volta basta riscaldare fortemente col saldatore i due piedini corrispondenti all' accensione passando sulla saldatura un po' di pasta detersiva.

In qualche altro caso, si tratta di filo troppo corto ed allora conviene, con una lima, accorciare di qualche millimetro il piedino mettendo a nudo il filo in esso contenuto e rifacendo una saldatura regolare.

Lo stesso inconveniente, quando si verifica nei piedini corrispondenti ad altri elettrodi, può dar luogo a difetti di altro carattere, così, se riguarda il catodo, la placca o lo schermo può produrre rumori simili a soffi o scrosci, se riguarda la griglia può produrre effetti di distorsione o di bloccamento.

L'inconveniente si constata frequentemente anche in valvole raddrizzatrici.

Nozioni di pratica sperimentale

## Alcuni facili e divertenti esperimenti

di G. Coppa

### 1° L'arco voltaico

Al neofita della radiotecnica, la cosa che maggiormente è necessaria è quella di formarsi una esperienza sufficientemente vasta e nel modo più spiccio possibile. Siccome i fenomeni elettrici, fortunatamente, sono quasi tutti riproducibili nelle proporzioni più svariate, spesso dal modestissimo corredo del laboratorio improvvisato con mezzi assolutamente irrisori dal principiante, può essere data la possibilità di formarsi concetti precisi di gran parte dei fenomeni elettrici.

In ogni caso, è bene che il principiante non si formalizzi sulla definizione di « radiotecnica » e, per lo studio di questa includa anche le ricerche relative alla elettricità in generale.

Non deve dunque stupire se in queste pagine è apparsa spesso ed apparirà la descrizione di prove che non sempre hanno un immediato collegamento con la radio.

Ciò premesso, veniamo a trattare del come il principiante possa produrre con i mezzi a sua disposizione un arco voltaico di notevole intensità luminosa, regolabile a piacere e che si può prestare a prove interessanti.

Tutti sanno che cosa è un arco voltaico, si tratta della formazione fra due conduttori di polarità opposta di un ponte conduttore di natura gassosa il quale, per offrire una resistenza relativamente elevata alla corrente e per la scarsa possibilità di dissipare calore assume temperature elevatissime sviluppando così notevoli intensità luminose.

Come però ci si debba comportare praticamente per ottenere la formazione dell'arco, utilizzando i mezzi a disposizione dei più, è invece cosa che non tutti sanno.

Non sarà certo mancato chi, avendo collegato i due carboni ai due conduttori del proprio impianto di illuminazione ne avrà ottenute conseguenze disastrose per l'impianto stesso ed avrà rinunciato all'impresa.

La tensione a disposizione negli impianti di illuminazione, in Italia per la maggioranza dei casi va da 110 a 160 volt. Orbene, siccome la resistenza offerta dall'arco al suo nascere, vale a dire quando il contatto fra i due carboni è ancora stretto, è assai limitata, ne consegue che l'assorbimento di corrente effettuata dall'arco sulla linea è troppo elevata e provoca la rottura dei fusibili o dei pericolosi surriscaldamenti nelle bobine del contatore o negli stessi fili di impianto.

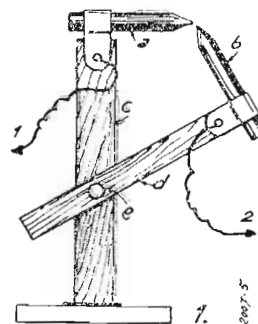
Si deve dunque ricorrere ad un mezzo che possa efficacemente limitare il passaggio di corrente attraverso l'arco in ogni caso. La soluzione più pratica è quindi quella di inserire in serie all'arco una resistenza adatta.

Veniamo dunque alla realizzazione pratica dell'insieme.

Per realizzare un arco luminoso e stabile, è indispensabile fare uso di due elettrodi di carbone di storta.

Gli elettrodi di carbone di storta per arco si trovano in commercio a prezzi assai modici, ma, nella impossibilità di provvedersene si può ricorrere all'impiego di due carboncini di storta tratti da una vecchia batteria tascabile o da bicicletta. In questo caso sarà utile mettere i carboncini stessi sopra ad una fiamma sino ad arroventarli prima di usarli.

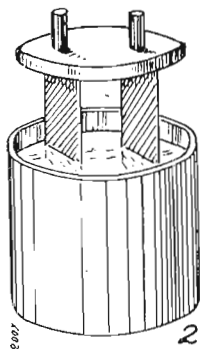
Le ragioni per cui i carboni di storta si prestano ad essere impiegati alla produzione dell'arco consistono nella scarsa attitudine di detto carbone a condurre il calore, il che favorisce la formazione di punti ad alta temperatura nella altissima temperatura di fusione del detto carbone e nella facilità con cui da detti punti si staccano le molecole costituenti l'arco.

1.

I due carboncini debbono essere montati in modo che si possano avvicinarsi sino a toccarsi e si possano in seguito allontanare sino ad un massimo di circa 5 cm. La soluzione da noi proposta è assai semplice ed è visibile in fig. 1.

I due carboncini (a e b) sono montati all'estremità di due stecche di legno (c e d) che, essendo mobili intorno ad un fulcro comune (e) possono essere manovrate come le due lame d'una forbice. Una delle due stecche può essere più robusta e portare alla base una tavola di legno che può servire da piedestallo al complesso.

I due carboni sono fissati alle stecche mediante due cavallotti di metallo (ottone o anche latta stagnata) i quali oltre che a detta funzione svolgono anche quella di stabilire il contatto fra i due carboni ed i rispettivi fili conduttori.

Veniamo ora alla resistenza di cui abbiamo detto in precedenza.

Siccome, nella stragrande maggioranza dei casi la rete di distribuzione di corrente è a corrente alternata, detta resistenza può essere del tipo a liquido che permette di ottenere graduali e rapide regolazioni ed è semplicissima da realizzare.

Essa si compone (fig. 2) di un recipiente di materiale isolante, quale il vetro, la porcellana o la terracotta di circa 20 cm. di diametro per altrettanti di altezza contenente acqua potabile comune.

In tale recipiente pescano due elettrodi di latta stagnata di cm. 10 di larghezza per 20 di lunghezza disposti parallelamente fra di loro, mantenuti alla distanza di circa 5 cm.

Detti elettrodi sono fissati superiormente ad una tavola di legno di dimensioni sufficienti da servire, oltre che da supposto a detti elettrodi, da coperchio al recipiente.

La variazione di resistenza del complesso si ottiene facendo pescare in misura maggiore o minore gli elettrodi nel liquido. Quando la resistenza complssiva, ad elettrodi completamente immersi risulti ancora troppo elevata, si potrà ridurla introducendo nel liquido del sale da cucina il cui quantitativo andrà trovato per tentativi.

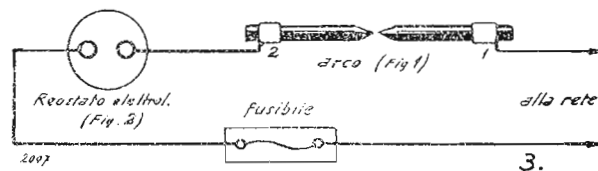
Per completare l'impianto relativo all'arco, si dovrà provvedere a disporre in serie al circuito un fusibile che non permetta di superare i 5 ampère, e ciò al fine di proteggere in ogni caso l'impianto di illuminazione.

Detto fusibile potrà comporsi semplicemente, o di un tratto di filo di piombo da 5 ampère lungo 10 cm. (facilmente reperibile ovunque) o, in mancanza di questo, di un filo di rame di 2/10 di mm.

Per usare l'impiantino di arco descritto si dovrà procedere nel seguente modo:

Gli estremi della serie costituita dai due carboni, dal reostato elettrolitico e dal fusibile, vanno collegati ai due capi della corrente di illuminazione.

All'atto del collegamento il circuito dei due carboni deve essere aperto (carboni distanziati) e gli elettrodi dovranno pescare per pochi cm. nel liquido.

I conduttori usati per i collegamenti fra i vari organi dovranno essere di sezione sufficiente. Può servire anche il conduttore del tipo a « treccia » usato per gli impianti di illuminazione, purchè di sezione non inferiore a 2 × 0,50.

Una volta inserito il complesso ai capi della rete si accosteranno fra loro i carboni sino a farli toccare leggermente. Si noterà subito un intenso riscaldamento del punto di contatto. Aprendo successivamente il contatto fra i due carboni, portando questi a 3-4 mm. di distanza fra loro, si noterà che il passaggio di corrente permane e si ha fra i due carboni una fiamma che funge da ponte conduttore.

L'intensità luminosa e la lunghezza dell'arco si potranno regolare a piacere agendo sugli elettrodi del reostato a liquido facendoli pescare più o meno nel liquido stesso.

Potrà facilmente accadere che, sino a che non si è presa la pratica sufficiente, il fusibile abbia a rompersi più di una volta, ciò accade specialmente quando si vuol innescare l'arco mantenendo il reostato a liquido con le placche del tutto immerse.

Raccomandiamo vivamente, durante queste prove di mantenersi ben isolati da terra tenendo sotto

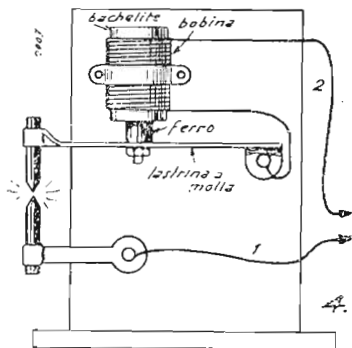
i piedi una tavola di legno asciutto o usando scarpe di gomma, così come raccomandiamo di non toccare mai direttamente parti metalliche sotto tensione. Siamo certi che malgrado le nostre raccomandazioni più di un lettore proverà l'emozione... di una scossa, ma anche ciò si può mettere sul « conto esperienze ».

Raccomandiamo vivamente tra l'altro di accertarsi, prima di mettere le mani su qualche organo, che queste siano ben asciutte e non sudate o bagnate di acqua o, quello che è peggio di acqua salata.

* * *

L'arco voltaico, per essere mantenuto ad una intensità luminosa costante, richiede una assistenza continua, sopratutto per quanto riguarda l'avvicinamento dei carboni.

La fig. 4 illustra la realizzazione di un arco autoregolato nella quale il distanziamento dei carboni è comandato per via elettromagnetica e la cui intensità luminosa è mantenuta costante malgrado il consumo dei carboncini.

Su di una tavola di legno verticale vengono fissati i due carboni in senso verticale, l'inferiore direttamente alla tavola con un braccio rigido, il superiore ad un estremo di una lastrina metallica (lunga 15-20 mm., spessore 0,5 mm.) il cui altro estremo è fissato alla tavola e la cui funzione è quella di molla (molto debole).

Sulla lastrina, in prossimità del carbone, verso l'alto, è fissato un cilindretto di ferro dolce di circa 10 mm. × 30 mm. Detto cilindro di ferro è parzialmente contenuto nell'interno di una bobina entro la quale esso può spostarsi liberamente. La bobina fissata alla tavola, è avvolta su tubo di bakelite o cartone verniciato di circa 20 mm. di diametro e si compone di 200 spire di filo da 10/10 (1 mm.) avvolto in 5 strati; essa viene disposta in serie al circuito dell'arco.

Il funzionamento del complesso è il seguente:

In condizioni di riposo il carbone superiore deve appoggiare leggermente sul carbone inferiore. Non appena viene introdotta la corrente nel circuito, il cilindretto di ferro viene attirato per « succhiamento » dalla bobina cosicchè il contatto fra i due carboni viene aperto.

Ma a mano a mano che il contatto si apre diminuisce la corrente circolante nel circuito e con essa la forza di attrazione della bobina cosicchè il carbone superiore non può allontanarsi ulteriormente da quello inferiore e finisce per mantenersi in una posizione intermedia di equilibrio.

In seguito, ad ogni riduzione di intensità del circuito, corrisponde una riduzione della forza attrattiva della bobina cosicchè il carbone superiore, sotto l'azione del proprio peso, del peso del cilindretto e della lastrina tende a ricadere sul carbone inferiore perfezionando in tale modo il contatto e facendo aumentare la corrente sino al raggiungimento di un nuovo livello di equilibrio.

Praticamente, si noterà all'inizio un certo saltellamento del carbone superiore che cessa non appena i punti di contatto dei carboni si sono riscaldati a sufficienza da permettere la formazione dell'arco. In seguito la luminosità dell'arco si mantiene costante anche non ostante il consumo dei carboni.

In quei casi nei quali la rete è a corrente continua, il sistema di autoregolazione gioverà molto, specialmente per il fatto che non è possibile fare uso del reostato a liquido per i pronunciati fenomeni di elettrolisi che in esso si compirebbero e che si deve quindi ricorrere ad una resistenza a filo fissa (filo di nikel cromo da 6/10, circa m. 10 su supporto refrattario)

Con la corrente continua si noterà anche che uno dei due carboni, e precisamente quello negativo si incava e si consuma maggiormente di quello positivo. Ciò avviene perchè da detto elettrodo partono le particelle incandescenti di carbone che attraverso l'arco da esse costituito va al carbone positivo.

Diremo incidentalmente che, per le elevate temperature sviluppate dall'arco (intorno ai 6000 gradi) questo è stato utilizzato per la fusione di metalli altrimenti infusibili e che nei crogioli all'uopo costruiti, o più esattamente sul carbone positivo, si

è rilevata la presenza di minuscoli cristallini di diamante formatisi per effetto della temperatura sul carbone. Su tale fatto si è anzi fondata la produzione alrtificiale di piccoli diamanti mediante l'uso di soluzioni soprassature di carbone nella ghisa.

* * *

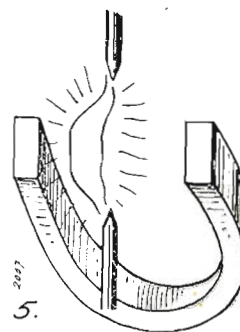
La fiamma dell'arco è mobilissima e, essendo costituita da un passaggio di particelle elettrizzate ha caratteristiche elettriche e magnetiche.

Non considerando le caratteristiche elettriche che per noi sono di scarso interesse, esaminiamo brevemente quelle magnetiche.

Attorno alla fiamma dell'arco si formano linee di forza magnetica che sono in grado di interferire con un campo magnetico esterno producendo azioni meccaniche sulla fiamma stessa.

Così, se ad un arco a corrente continua si accostano i due poli di una calamita si nota un notevole incurvamento della fiamma dell'arco.

Se si accosta la stessa calamita ad un arco a corrente alternata si nota invece una dilatazione della fiamma in due determinate direzioni cosicchè questa tende ad assumere forma discoidale.

Usando invece di una calamita permanente una

elettrocalamita percorsa da corrente alternata su arco alimentato pure a corrente alternata, si ripete lo stesso fenomento che si ha con la calamita permanente su arco alimentato con corrente continua.

◆ ◆

## *Pratica elementare*

# PER UTILIZZARE LE FOTOCELLULE
## NEI CIRCUITI D'ALLARME

Abbiamo realizzato, come avevamo promesso precedentemente, un apparecchio per utilizzare le fotocellule nei circuiti d'allarme.

È un piccolo circuito comprendente due triodi normali di cui uno funziona come rettificatore di corrente per l'alimentazione della placca dell'altro triodo o per fornire la tensione necessaria alla fotocellula.

La parte alimentatrice, come al solito, non presenta nessuna particolarità essendo formata dal citato triodo e da un piccolo trasformatore da campanelli sul cui primario, che in questo caso funziona da autotrasformatore, è presa la tensione alternata per la placca della rettificatrice.

La corrente continua uscente è filtrata da una normale impedenza e due condensatori elettrolitici da 8mF. ciascuno che servono a meraviglia.

Possono essere usate valvole di diverso tipo basta che possano fornire la corrente necessaria per far scattare il soccorritore (relais).

Noi abbiamo usati due triodi tipo 76 che ci hanno servito a perfezione per cui sullo schema qui allegato si riscontrerà che la resistenza catodica è appunto calcolata per detta valvola per cui cambiando tipo di questa sarà pure necessario cambiare la resistenza catodica con altra adeguata che si potrà facilmente calcolare secondo la formula solita: $\frac{\text{volt}}{\text{ampere}}$ = resistenza nella quale al posto dei volt metteremo i volt negativi che la valvola richiede e che potremo facilmente trovare fra le caratteristiche della valvola usata ed al posto degli ampere gli am-

pere che detta valvola può fornire sulla sua placca. Nel nostro caso avremo $\frac{13{,}5}{0{,}005} = \frac{13500}{5} =$ 2.700 ohm.

La fotocellula è alimentata con la tensione presa all'uscita del filtro e convenientemente abbassata e livellata dalle resistenze da 10.000, 50.000, 200.000 e dal condensatore da 1mF posto fra le due resistenze da 50.000 e 200.000 e la massa.

Il potenziometro posto dopo la resistenza da 10.000 e la massa serve a convenientemente regolare la tensione alla cellula che può variare da 0 a una novantina di volt, tensione che può anche variare a seconda dell'efficienza della valvola che funge da raddrizzatrice e della tensione di placca con cui è alimentata.

La resistenza catodica della valvola porizzata è shuntata dal solito elettrolitico a bassa tensione da 10 mF.

Il funzionamento teorico dell'insieme è semplicissimo: la cellula, colpita dalla luce provoca una variazione di polarizzazione della griglia sulla quale è collegata producendo conseguentemente una variazione della corrente di placca, la quale passando attraverso la bobina del soccorritore lo farà scattare provocando l'apertura o la chiusura del circuito d'allarme.

Come è chiaramente visibile sullo schema, il soccorritore scattando provoca l'apertura di un circuito e la chiusura di un altro. Ciò è stato appositamente fatto in modo da poter utilizzare il segnale di allarme come più piace e cioè si può far suonare la suoneria o che altro sia quando la cellula è al buio e deve registrare l'accensione di una luce qualsiasi, sia quando è illuminata e deve registrare la mancanza della luce che la sollecita.

Prendiamo un caso pratico: supponiamo di dover mettere la cellula in un luogo buio perchè registri l'eventuale accensione di una lampada o il bagliore di un incendio, in questo caso prenderemo, per collegarli al circuito d'allarme le due estremità del soccorritore che a cellula non illuminata lascino il circuito aperto, mentre se si desse il caso contrario prenderemo il comune e l'altro rimasto libero nel primo caso.

Tutto il complesso può essere montato come al solito nell'interno di un piccolo telaio di un comune radioricevitore mentre la cellula potrà anche essere posta a distanza purchè si provveda a collegarla al resto del circuito con apposito conduttore schermato.

Il consumo totale di questo minuscolo apparecchio è minimo e si aggira sui 15 watt, per cui il mantenerlo acceso comporta una spesa che senz'altro può dirsi misera.

Diamo ora l'elenco del materiale occorrente per la realizzazione pratica di questo circuito:

Un trasformatore da campanelli con il secondario adattato alla tensione di accensione delle valvole usate;
Una piccola impedenza di livellamento;
Due elettrolitici da 8 mF. (Geloso);
Un elettrolitico da 10 mF. a bassa tensione (Geloso);
Una resistenza a filo da 2.700 ohm;
Una resistenza da 10.000 ohm 2 watt;
Una resistenza da 50.000 ohm 1 watt;
Una resistenza da 200.000 ohm 1 watt;
Una resistenza da 200.000 ohm ½ watt;
Un condensatore da 1 mF. (Microfarad);
Un condensatore da 10.000 pf. a mica (Ducati);
Un soccorritore (Perego-Milano);
Due valvole '76 o similari;
Due zoccoli per dette valvole;
Un telaio per il montaggio del complesso;
Una cellula fotoelettrica (vedi numero precedente);
Viti, filo da collegamenti, ranelle ecc.

GUIDO MOLARI

# Rassegna della stampa tecnica

**ALTA FREQUENZA - Novembre .938**

*S. Bertolotti* - **Ricevitori supereterodina per onde ultracorte.**

Premesse alcune considerazioni generali sull'opportunità di usare le onde ultracorte, oltre che per le trasmissioni di televisione, anche per le trasmissoini sonore ad esse complementari, si descrivono due ricevitori a supereterodina, attuati in tempi diversi, per la ricezione dei programmi sonori diffusi su onda ultracorta, nonchè i tipi di antenna più adatti per questo scopo.

Figura 1: *Schema completo di un moderno ricevitore a cambiamento di frequenza per onde ultracorte.*

Gli attuali servizi di televisione sono ormai effettuati generalmente usando, come onda portante, frequenze comprese entro la gamma delle onde ultracorte, e precisamente fra 40 e 60 MHertz. Le ragioni che ànno condotto alla scelta di queste frequenze elevatissime risiedono nell'ampiezza molto elevata della banda di modulazione, che è necessario trasmettere e ricevere in televisione. La banda di modulazione comprende frequenze che vanno da zero a 3 MHz circa; si intende che il limite superiore vale solamente per il sistema, che oggi sembra essere normalizzato, corrispondente all'analisi con 441 linee e 50 immagini intercalate al minuto secondo.

Sorge quindi il problema immediato della ricerca dell'onda più adatta per la trasmissione del programma sonoro, che accompagna sempre le trasmissioni visive; in pratica si è dimostrato conveniente impiegare anche per questa emissione le onde ultracorte, e le ragioni principali sono queste:

1) La situazione attuale delle gamme normali ad onde medie, lunghe e corte, piuttosto congestionata, non permette un numero sufficiente di canali per queste trasmissioni che per il futuro si prevedono molto numerose. Infatti, dato che il raggio di azione delle onde ultracorte non supera quello delle radiazioni ottiche, il numero delle trasmittenti necessario per un regolare servizio deve essere rilevante.

Il probabile sviluppo della tecnica delle trasmissioni con cavi coassiali, fa pensare ad una seconda soluzione del problema, consistente nell'impiego di un solo programma visivo servito da una centrale e trasmesso da più stazioni trasmittenti; il suono potrebbe essere perciò trasmesso da una potente stazione della gamma ad onde medie. Pertanto la soluzione esaminata non sembra per ora di probabile attuazione pratica, e si pensa che il servizio avvenga per molto tempo con il sistema del programma locale.

2) È noto che i ricevitori a cambiamento di frequenza possono ricevere contemporaneamente due separate frequenze di battimento usando un solo oscillatore locale. È possibile amplificare e rilevare separatamente i due segnali, ed ottenere così la ricezione della visione e del suono con un solo ricevitore a comando unico.

Questo sistema presenta inoltre il sensibile vantaggio di permettere la precisa sintonizzazione della trasmissione visiva, che se ricevuta con un apparecchio indipendente non potrebbe, data la ampia gamma passante, essere facilmente sintonizzata senza ricorrere a complicazioni dei circuiti. Ricevendo i due segnali con un solo apparecchio la sintonizzazione può avvenire normalmente ad orecchio o con un comune indicatore di sintonia, giacchè la selettività dei circuiti relativi al programma sonoro ha lo stesso valore che si tiene per gli attuali apparecchi ricevitori di trasmissioni sonore.

Ammessa la necessità di tenere ampie bande passanti per la trasmissione della visione (di circa 3 MHz), è, grosso modo, fissato a 8 MHz circa il limite minimo della frequenza intermedia del ricevitore. Di conseguenza resta fissato anche il valore della media frequenza da adottare per il canale sonoro. Indicando con $\Delta f$ lo scarto di frequenza compreso tra le due emissioni, con $f_1$ la frequenza portante del segnale di visione, con $F_1$ la frequenza intermedia del segnale di visione, resta definita la frequenza dell'onda portante della trasmissione sonora

$$f_2 = f_1 \pm \Delta f$$

La frequenza dell'oscillatore locale deve perciò essere

$$f_o = f_1 \pm F_1$$

e la frequenza intermedia del canale sonoro:

$$F_2 = F_1 \pm \triangle f$$

Queste considerazioni giustificano il criterio adottato nella costruzione dei primi ricevitori destinati alla ricezione delle trasmissioni, che sono state da tempo iniziate a Roma dal nuovo trasmettitore su onda di 7,4 metri. Tali trasmissioni, limitate per il momento al solo programma sonoro, verranno prossimamente integrate da trasmissioni televisive, su onda ultracorta di tipo recentissimo (441 linee, e 50 immagini intercalate al secondo).

I primi tentativi di costruzione di ricevitori a supereterodina risalgono al 1934 ed essi riflettevano e risentivano degli sviluppi della tecnica contemporanea americana. La sovrapposizione e la rivelazione dei segnali di battimento venivano effettuati nel primo stadio, che usufruiva di oscillatore separato; il comando di sintonia era unico e l'allineamento si effettuava variando per tentativi le induttanze dei due circuiti accordati. L'amplificatore di media frequenza era accordato su 6 MHz e con delle resistenze smorzanti era ottenuta la larghezza di banda necessaria, di circa 0,3 MHz per parte; tale valore era già sufficiente poichè l'analisi non superava le 180 linee con 25 immagini al secondo. Il comportamento di tale ricevitore si era dimostrato soddisfacente sia per sensibilità sia per facilità di manovra, ma come ricevitore destinato alla ricezione unica sonora o visiva presentava l'inconveniente di richiedere l'uso di 10 valvole, il qual numero sarebbe solo ammissibile per la ricezione dei due canali; d'altra parte esso non sarebbe più in condizione di soddisfare le moderne esigenze della televisione odierna.

È stato realizzato dai tecnici dell'EIAR un moderno ricevitore a cambiamento di frequenza atto solo alla ricezione del canale sonoro ma costruito in modo da essere preso come base per un ricevitore atto alla ricezione contemporanea dei due canali. Esso, in base alle ragioni prima esposte, possiede la media frequenza tarata su 6 MHz. Si può in un primo tempo pensare che la media frequenza potrebbe essere mantenuta a valori più bassi. Ma, prescindendo dalle condizioni imposte dalla ricezione simultanea dei due canali, allora sorgerebbe l'inconveniente della frequenza immagine; è vero che, come risulta dallo schema, è stato posto uno stadio di preamplificazione di media frequenza, ma si pensi anche che esso, nel caso di ricezione dei due canali, deve lasciar passare una ampia banda passante e perciò non si può fare un conto eccessivo della sua selettività. Lo stadio di alta frequenza offre però il vantaggio di eliminare la radiazione dei segnali dell'oscillatore locale, la quale diventa preoccupante nel caso in cui si abbiano parecchi ricevitori poco lontani l'uno dall'altro.

Il ricevitore, a differenza del precedente, è fornito di valvole di tipo europeo; con il triodo-esodo è stato possibile ottenere la conversione di frequenza anche per le onde ultracorte; le pentagriglia americane, a causa della loro struttura, non consentono di raggiungere frequenze così elevate. L'amplificatore di media frequenza è costituito da un solo stadio ad elevata amplificazione. I trasformatori $T_1$ e $T_2$ possono consentire un alto grado di amplificazione dato che, per le esigenze di una ottima ricezione sonora, non si richiedono larghezze di bande maggiori di 10 a 15 kHz, e cioè trascurabili in confronto del valore di 6 MHz della media frequenza. Essi sono stati costruiti utilizzando normali supporti per trasformatori di alta frequenza per onde medie e corte, muniti di condensatori compensatori. Gli avvolgimenti sono formati ciascuno da 28 spire di filo da 0,45 m/m su di un supporto cilindrico da 25 m/m di diametro. Il rapporto di trasformazione è pertanto eguale ad 1 : 1. Il giusto grado di accoppiamento fra primario e secondario è stato determinato per tentativi: indipendentemente dall'accoppiamento induttivo si manifestano in modo sensibile, fra i terminali di placca e di griglia del trasformatore, accoppiamenti capacitivi che conviene ridurre con una razionale disposizione degli attacchi. Un accoppiamento induttivo troppo stretto produce una notevole deformazione della curva di selettività, che presenta due vertici assai accentuati a distanza di parecchie decine di kiloHertz l'uno dall'altro, mentre per raggiungere una buona sensibilità ed una perfetta riproduzione acustica, è desiderabile che la curva presenti un solo massimo fortemente accentuato. Tale condizione si raggiunge rendendo minimi gli accoppiamenti capacitivi, e distanziando i due estremi affacciati del primario e del secondario di circa tre millimetri l'uno dall'altro. Di particolare importanza si sono dimostrati i disaccoppiamenti brevi e le perfette schermature per evitarè ogni tendenza all'autooscillazione dello stadio. La rivelazione è effettuata a mezzo di un doppio diodo il quale provvede anche a fornire la regolazione automatica di sensibilità.

Il complesso di amplificazione di bassa frequenza è stato curato in modo da ottenere la massima amplificazione possibile senza pregiudicare la fedeltà di riproduzione. Esso consta di tre stadi a resistenza capacità. La tendenza caratteristica dei pentodi di procurare forti percentuali di armoniche dispari, è stata corretta introducendo una reazione negativa di circa 20 decibel, fra la placca del pentodo finale ed il circuito catodico della stadio precedente.

Il tipo migliore di antenna sperimentato fino ad oggi per la ricezione delle onde ultracorte è quello costituito dall'aereo a mezz'onda, il quale può essere attuato in due diverse maniere:

1) Aereo di mezz'onda, verticale, il cui estremo inferiore sia collegato direttamente ad un circuito oscillante accoppiato induttivamente al circuito di griglia. In tal caso è necessario che il circuito di antenna sia indipendente dagli altri condensatori variabili, in modo da permettere una più precisa sintonizzazione.

2) Dipolo orizzontale o verticale, sintonizzato su mezz'onda, collegato al ricevitore con una linea di alimentazione a bassa impedenza (70 ohm). La linea parte dal punto di interruzione del dipolo e termina su una piccola induttanza accoppiata al circuito oscillante di griglia della prima valvola.

Il primo tipo di antenna è migliore del secondo ma quest'ultimo consente l'applicazione dell'aereo in punto lontano dal ricevitore; ad ogni modo è preferibile che l'aereo sia sempre in vista dell'antenna del trasmettitore. La linea bifilare a bassa impedenza può essere in molti casi costituita da una normale trecciola isolata in gomma e cotone, del tipo usato per le condutture domestiche, e sostenuta da normali isolatori di porcellana. Questa ultima soluzione è generalmente preferita nel caso di impianti completi per suono e visione, per i quali lo smorzamento della linea anzichè essere dannoso rende piatta la sintonia del circuito di antenna.

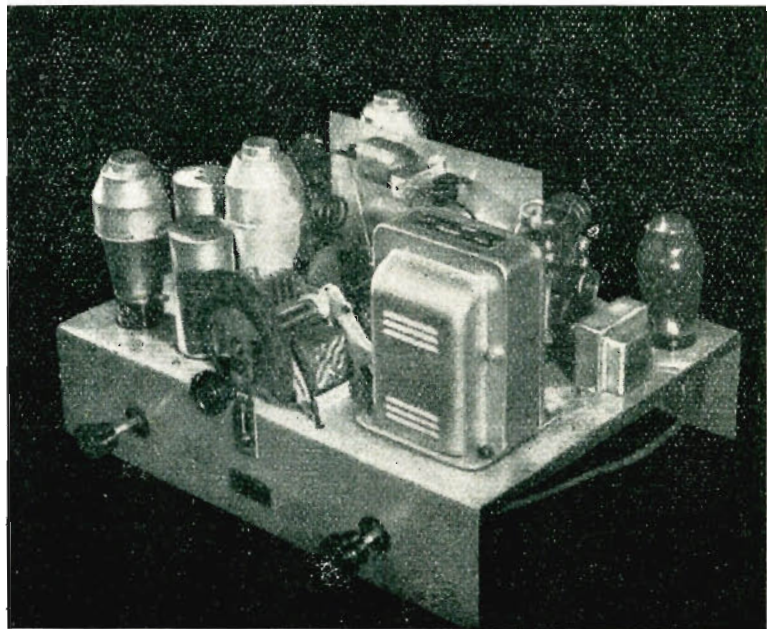



Figura 2: *Vista del ricevitore per onde ultracorte.*

# Confidenze al radiofilo

**Questa rubrica è a disposizione di tutti i lettori purchè le loro domande, brevi e chiare, riguardino apparecchi già descritti. Ogni richiesta deve essere accompagnata da tre lire in francobolli. Desiderando sollecita risposta per lettera, inviare L. 7,50.**

**Agli abbonati si risponde gratuitamente su questa rubrica. Per le risposte a mezzo lettera, essi debbono uniformarsi alla tariffa speciale per abbonati che è di lire cinque.**

**Desiderando schemi speciali, ovvero consigli riguardanti apparecchi descritti da altre Riviste, L. 20; per gli abbonati L. 12.**

### 4141 Cn. - A. S., Genova (abb. 7388).

R. - Il suo problema non è molto facile. La difficoltà consiste nel fatto che, nel circuito d'ingresso la bobina di OL è in serie alle altre anche quando lavora.

Quanto all'oscillatore, la cosa è più semplice perchè il circuito è indipendente.

L'oscilatore per tale banda è costituito da 5 spire di filo da 10/10 smaltato distanziate 3 mm. con un condensatore in serie da 100 pF. La reazione si compone di 8 spire da 4/10 affiancate.

Il secondario del trasformatore di aereo sarà identico a quello dell'oscillatore ed avrà esso pure in serie un condensatore da 100 pF. Il primario di aereo si compone di 4 spire 4/10 seta avvolte fra le spire del secondario a partire dal capo verso massa.

E' necessario che il secondario del trasf. di aereo sia svincolato dal circuito delle altre bobine. Ciò si ottiene sostituendo la bobina di OL con un ponte di corto circuito e liberando i contatti relativi a tale bobina.

Per quanto riguarda la ACH1 non vi è che da invertire fra di loro la griglia oscillatrice con la griglia-anodica (che nel caso della ACH1 è una vera e propria placca). Veda di adattare le tensioni alla nuova valvola.

Non è da escludersi che anche per la nuova gamma la vecchia AK1 possa dare ottimi risultati.

### 4142 Cn. - R. F, Azzano X° (Udine).

R. - La sostituzione del pentodo con la WE 38 è senz'altro vantaggiosissima. Non siamo troppo entusiasti dell'uso dell'autotrasformatore e del duplicatore di tensione. In primo luogo non si potrà più collegare il negativo di alimentazione e con esso i catodi ecc. alla massa dello chassis, secondariamente la terra andrà connessa soltanto attraverso ad un condensatore (da 0,1). Conosce il modo di inserire il duplicatore? La presa centrale va ad un polo dell'alternata ed i due estremi vanno all'altro polo attraverso due condensatori da 8 μF.

Il positivo ed il negativo massimi si derivano dai due estremi (badi a collegare giusto gli elettrolitici).

L'aggiunta della Z 194 R è consigliabile. In parallelo ai 150 ohm metta un elettrolitico BT da 10 mF.

La resistenza del rettificatore-duplicatore è funzione del carico e la tensione può essere modificata variando le capacità di filtro.

Metta in serie alla griglia pilota della WE 38 una resistenza da 5000.

Può darsi che le convenga lasciare il trasformatore intervalvolare.

•

### 4143 Cn. - Abbonato reggino.

D. - *Ha rilevato una differenza fra il modo di effettuare il disaccoppiamento dalle correnti di ritorno nello schema elettrico dell'AM 144 e nel costruttivo dello stesso. Domanda quale dei due sistemi è esatto e quale errato oppure se sono equivalenti.*

R. - Nessuno dei due sistemi è errato, essi tuttavia hanno un diverso comportamento nei confronti della fedeltà. Il circuito dello schema elettrico sacrifica leggermente la potenza alla fedeltà contrariamente a quanto avviene in quello costruttivo. Praticamente, la differenza è tale che difficilmente si rileva ad orecchio.

### 4143 bis Cn. - P. L., Miano (Napoli).

D. - *Posseggo un apparecchio super montato con l'ausilio di schemi pubblicati da «l'Antenna» quale l'SE 101 a cui ho accoppiato l'SR 76 come BF e successivamente modificato con l'aggiunta di una 58 in AF. e BF. in classe AB.*

*Ora siccome sono in possesso di un trasformatore con secondario AT 350 - 350, 0,055 A, una impetenza Geloso Z 193 R e relativa valvola raddrizzatrice, vorrei applicare a detto apparecchio la polarizzazione fissa come l'AP 508 descritto nei N. 21-22, anno 1935.*

*Desidererei sapere se l'accluso circuito va bene, se posso adoperare la Z 193 R, e in caso contrario il valore di quello da applicare, il valore di Z 2 e di R e quello della bobina di eccitazione, tenuto presente che il dinamico è un W 12 e se il trasformatore 107 A può andare o necessita sostituirlo con quello a secondari separati.*

R. - Il circuito sottopostoci va bene; la Z 193 R al posto di impedenza di filtro va anche bene, si avrebbe un innalzamento della tensione anodica delle due finali. L'impedenza Z 2 dovrebbe essere di circa 60 H quale ad esempio la NZ 199 R e la resistenza R andrebbe sui 10.000 ohm, 2 watt.

Ella però non ci dice la cosa più importante e cioè il valore di resistenza dell'avvolgimento di eccitazione del suo W 12. Per quel tipo di eccitazione esso dovrebbe essere sui 20.000 ohm, a meno che Ella non possa disporre di un trasformatore di alimentazione speciale per tale funzione con circa 200 volt per placca anzichè 350 V come l'attuale (nel quale caso può usare anche valori di eccitazione minori). Essendo dunque indeterminato il valore ohmico di tale avvolgimento non possiamo neppure precisarle i valori delle due resistenze per ricavare la tensione negativa per le griglie delle due 45.

Il trasformatore 107 A va bene, i due secondari andrebbero separati solo se si facesse uso della controreazione.

•

### 4144 Cn. · M. A., Siena.

D. - *Avendo montato con successo i vostri BV 517 bis e 132 bis vorrei ora costruirmi un buon 5 valvole a O.C.M.L. che sia molto moderno e posseggo già le seguenti valvole e che vorrei utilizzare WE 32, WE 33, DT 3, WE 38, WE 54, ma pur conoscendo la vostra rivista non ho mai visto descritto un apparecchio facente uso delle seguenti valvole. Come mai? non funzionano bene gli apparecchi a valvole europee? Vi sarei grato se a mezzo consulenza rivista mi informaste se potreste fornirmi uno schema di sicuro funzionamento con tutti i precisi dati del materiale occorrente (con bobine già costruite dal commercio) oppure avete idea di descrivere qualcosa corrispondente a quanto vi ho esposto?*

R. - Non è esatto che la nostra rivista non abbia mai pubblicato ricevitori facenti uso delle valvole indicate. Ricevitori con valvole europee ne sono stati descritti diversi quale il CM 121, SE 132, SE 153, OC 146, ecc., nonchè numerosi bivalvolari quali il BV 134, BV 148, ecc.

Le ricordiamo a tale proposito che la WE 32 è la AK2, che la WE 33 è la AF 3, che la WE 38 è la AL 4 (o TAL 4).

Al caso suo potrebbe adattarsi con qualche modifica il CM 121, usando la DT 3 al posto della DT 4, la WE 32 al posto della AK 1, la WE 33 al posto della AF 2 e la WE 38 al posto della TP 443.

Il rendimento derivato in seguito alla sostituzione delle valvole sarà notevolmente migliorato.

La resistenza da disporre fra catodo e massa della WE 38 sarà di 150 ohm, 1 watt, in parallelo ad un elettrolitico a bassa tensione di almeno 10 μF di capacità.

Il CM 121 è stato descritto nei numeri 4 e 5 del 1936.

•

### 4145 Cn. - G. P., Genova-Sampierdar.

D. - *Ho montato il circuito a pag. 383 - N. 12-38 - che ho voluto sostituire alla radiovaligia descritta nel N. 5 anno 1936, sostituendo cioè il circuito a reazione con la 57 con il circuito a riflessione descritto adoperando la 2B7.*

*Mi succede quanto segue:*

*L'apparecchio rimane muto per quanto si agisca sui compensatori e sul potenziometro, se si toglie lo schermo al trasformatore d'aereo allora si comincia a sentire, e manovrando il potenziometro aumenta fortemente mescolandosi a fischi e a gridi e con distorsione.*

*Agendo allora sui compensatori si arriva ad attenuare i fischi ma si è ancora lontani dal normale.*

*Ho provato a sostituire la resistenza di schermo da 20.000 Ω con una da 1 MΩ e la recezione è divenuta debolissima e si sente appena Genova I ma chiara.*

*La posizione dove abito è ottima, come lo ha dimostrato il circuito precedente. Cosa debbo fare? ci può essere qualche accoppiamento? tutto è montato su chassis di alluminio, la 2B7 ha la placca alimentata attraverso una resistenza da 250.000, la valvola è nuova.*

*E' da notare che il fonografo lo riproduce ottimamente quasi meglio del precedente circuito.*

*Dove posso trovare il guasto?*

R. - Nel circuito pubblicato a pag. 383 N. 12 rileviamo un errore dovuto ad una svista del disegnatore.

Fra il punto di giunzione della resistenza di 0,5 con quella di 1 megaohm e il catodo, figura un condensatore da 0,1. Detto condensatore deve essere da 100 cm. ed invece un condensatore da 0,1 deve essere disposto fra catodo e massa.

Inoltre, per ottenere un buon allineamento è necessario disporre in serie al variabile del circuito di ingresso un condensatore da 4000. Il condensatore fra griglia schermo e catodo è di 0,1 m. f.

Non ci consta che nel circuito vi sia una resistenza di schermo da 20.000.

Provveda ad evitare accoppiamenti fra i due circuiti oscillanti.

•

### 4146 Cn. - M. V., Gioia del Colle (Taranto).

D. - (1) *Chiedo i dati per autocostruire il trasf. d'aereo, il trasf. intervalvolare e quello d'uscita del Watt 3 descritto nel N. 13 indi per l'avvolgimento placca W 34 condensatore variabile 300.*

(2) *Se le WE 35, WE 34, sono sostituibili in detto ricevitore con le A 442 e B 443 aventi l'eguale accensione ed in qual modo adattarle.*

(3) *Se lo schema del monovalvolare (per chi comincia) del N. 14 possa essere adattato coll'amplificatore microfonico come accluso schema oppure se è necessario munire l'altoparlante a magn. perm. di una sorgente c. c. e di trasf. come descritto nel N. 13 (per chi comincia).*

(4) *Se per l'amplificazione di detto ampl. microf. sia più adatto il bivalvolare N. 12 (pratica elementare) e se è sufficiente sostituire la 76 con una 80, l'erogazione della raddrizzatrice per alimentare il diffusore o se anche in questo schema sia necessario una seconda fonte di energia continua.*

(5) *Se in uno dei 2 ultimi ricevitori la valvola rettificatrice sia sostituibile con un triodo ad accensione diretta (C 405).*

R. - La valvola WE 34, corrispondente alla AF 7 è a riscaldamento indiretto, anche se ciò non figura nello schema. La B 443 può essere sostituita alla WE 35 ma con notevole svantaggio. Per queste ragioni, la prima non è sostituibile e per la seconda non è consigliabile la sostituzione. Dopo di ciò non sappiamo se la interessino ancora i dati dei trasformatori di AF e d'uscita.

L'amplificatore microfonico è applicabile al monovalvolare ma per l'alimentazione del circuito microfonico si richiede una pila e non l'AT del ricevitore. Può darsi che l'altoparlante si possa collegare direttamente ma occorre un microfono a bassa resistenza (polvere grossa o granuli).

Riteniamo più adatto il circuito del N. 14. In ogni caso per l'alimentazione del circuito microfonico necessita una sorgente separata a BT.

Quale raddrizzatrice può essere usata la C 405 perchè essa venga accesa con un avvolgimento indipendente dagli altri filamenti.



•

### 4147 Cn. - Abb. G. F., Asmara.

D. - *Sono in possesso di un microfono a carbone e di un trasf. con i seguenti dati: prim. filo 4/10 spire 300, second. con filo 1/10 mm., resistenza circa 1000 Ω, ignoro il numero delle spire, nucleo sezione cm.² 1,25.*

*Ho provato ad attaccarlo alla parte fono di diversi apparecchi Radio eccitandolo con una pila a V. 4,5. Aprendo il volume dell'apparecchio quest'ultimo emette una oscillazione il che mi costringe a portare al minimo la potenza dell'apparecchio a mezzo del reg. di volume. Desidero consiglio per eliminare questo inconveniente.*

(2) *Su quale numero della rivista trovasi descritto un ottimo ed economico oscillatore modulato di sicuro funzionamento?*

(3) *Desidero spiegazioni del seguente fenomeno, perchè in un circuito composto da un avvolgimento di poche spire (circa 50) su nucleo magnetico (esempio tromba elettrica di vettura) alimentato con pochi volt (6) tensione di auto-induzione raggiunge valori tali da farsi sentire anche forte dal corpo umano.*

R. - Il fenomeno notato è conosciuto sotto il nome di effetto microfonico. Provi a tenere il microfono all'esterno del locale nel quale si trova l'apparecchio.

Si può ridurre l'effetto mettendo una resistenza di adatto valore (10.000 circa) in parallelo al secondario del trasformatore.

Usi sempre il microfono il più lontano possibile dall'altoparlante.

Può montare l'oscillatore modulato descritto nel N. 5, legga però la consulenza di questi ultimi numeri al riguardo.

La ragione del fenomeno è la seguente: La tensione che si induce nell'avvolgimento è funzione, oltre che da altri fattori, del fattore tempo, cioè tanto più breve è l'impulso (chiusura o apertura del contatto) e tanto più alta è la tensione che si forma per induzione. Per questa ragione, ove vi sono interruzioni rapide si ha una tensione indotta notevolmente più alta e indipendente da quella della corrente che è stata immessa o interrotta nel circuito.

•



### 4148 Cn. - E. V., Milano.

D. - *Ho montato con esito abbastanza soddisfacente il ricevitore a 2 valvole descritto a pag. 271 N. 6, anno 1935.*

*Ora vorrei avere qualche schiarimento allo scopo di migliorare la recezione.*

*Premetto che il materiale impiegato corrisponde in tutto a quello prescritto con le sole differenze sotto indicate, dovute si capisce, a utilizzazione di vecchio materiale in perfetta efficienza.*

(1) *traf. di alim. mod. V. 5.330 + 330 V. 60 m. A.; 4 V 3,5 A; 4 V — 2 A.*

(2) *condensatore elettrolitico di 2 m F.*

(3) *valvola WE 23 Philips serie Miniwatt.*

*Noto quanto segue:*

(1) *Un riscaldamento, che mi sembra veramente eccessivo dopo soli 10-15 mi-*

*nuti di funzionamento, del trasf. di alimentazione e dell'avvolgimento del dinamico. Le guarniture metalliche si riscaldano al punto da non poterle quasi toccare.*

(2) *Ricevo molto forte, ma molto disturbato, e sovente non chiaro, con distorsione dovuta, almeno sembra, a vibrazione, sopratutto di sera.*

(3) *Assoluta mancanza di selettività. Milano III si sente su tutto il quadrante. Qualche volta di sera le tre stazioni locali si sentono insieme, senza possibilità di escludere quelle che disturbano, neppure inserendo il filtro segnato nello schema. In ogni caso non si può mai escludere Milano III. Se per eliminare l'inconveniente fosse sufficiente cambiare il traf. A.F. prego volermi favorire i dati costruttivi e possibilmente anche qualche dettaglio circa le modifiche da apportare al circuito d'ingresso in dipendenza dell'inserzione di quello nuovo e più selettivo.*

R. - Non vi è alcuna ragione particolare per riscaldare a tale punto. Verifichi la tensione di linea e la tensione ai secondari del trasformatore d'alimentazione. Ella può far lavorare la prima valvola con l'identico circuito relativo alla 1ª valvola del BV 139 descritto nel N. 5 - 1937. Nella descrizione di tale ricevitore troverà tutti i dati che le necessitano.

•

### 4149 Cn. - A. C., Verona.

D. - *Desidererei avere qualche schiarimento sul quesito seguente:*

*Si può in un apparecchio a stadi ad A.F. accordati, sintonizzare nel modo seguente:*

*I condensatori variabili metterli, come al solito in « tandem » e regolare poi ancor meglio la sintonia specialmente nel caso che si debbano intercambiare parecchie serie di bobine ad O.C. ponendo in parallelo a uno dei 2 condensatori un verniero? Il verniero mi sembra migliore, per manovra, dei compensatori a cui si dovrebbe ricorrere col cacciavite ogni qual volta si cambiano i trasf. A.F.*

R. - La soluzione migliore sarebbe quella di montare su ciascun trasformatore di A.F. un piccolo compensatore in modo che quando si inseriscono le bobine di una serie le differenze di capacità sono eliminate.

Si può benissimo anche fare uso di un verniero unico ma in questo caso non si può pensare all'impiego di scale parlanti.

•

### 4150 Cn. - Un assiduo lettore A. P., abb. 4021 - Roma.

D. - *Prego codesta spett. consulenza di darmi spiegazioni in merito a quello che espongo. Vorrei montare il provavalvole descritto nei N. 19-20-21-1935; vorrei però renderlo più completo aggiungendo altri tre zoccoli, due a contatti laterali rispettivamente a 8 e a 5 contatti ed uno del tipo octal e quindi gradirei sapere in che modo fare i collegamenti, ed i tipi di valvole che si possono provare con tali zoccoli portavalvole.*

R. - Mentre nel 1935 i pochi portavalvole montati sullo strumento descritto nei numeri 19 e 21 di quell'anno bastavano a quasi tutte le prove relative a tutti i tipi di valvola allora esistenti, oggi per poter generalizzare l'uso di quello strumento si richiede ben altro che l'aggiunta di tre portavalvole.

Ella deve considerare che i collegamenti interni sono molto diversi fra valvole che pure hanno lo stesso zoccolo e talvolta queste diversità esistono anche fra valvole aventi le stesse funzioni.

Ad ogni modo, per l'aggiunta dei portavalvole si attenga a quanto segue:

Portavalvole a 5 contatti laterali: i due contatti più vicini sono quelli relativi all'accensione, il catodo è il primo contatto a partire da questi nel senso inverso a quello delle lancette dell'orologio. Le valvole che si possono provare sono diodi e triodi europei.

Portavalvole a 8 contatti laterali: i due più vicini sono quelli dell'accensione, il catodo è il primo procedendo in senso inverso a quello delle lancette.

Tutti gli altri contatti (tranne l'ultimo) vanno collegati fra loro ed al punto P comune anche ai contatti dei portavalvole precedenti.

Zoccolo « Octal »: Partendo dalla scanalatura nel senso delle lancette, il primo piedino si salta; il secondo ed il settimo sono quelli di accensione, l'ottavo è il catodo. Tutti gli altri, insieme vanno al punto P. Il catodo in tutti i casi va al contatto mobile $I_1$.

•

### 4151 Cn. - Abb. 1893, G. P., Ariano Irpino.

D. - *Essendo in possesso di un Analizzatore Weston Mod. 772 con il suo relativo Adattatore Mod. 666 come pure i relativi cordoncini, prima di metterlo in funzione, per paura di guastarlo, desidero una spiegazione del come posso operare con tale strumento di misura e specialmente l'Adattatore Mod. 666, per la ricerca dei guasti in un apparecchio Radio.*

R. - I consigli che noi Le possiamo fornire non possono essere che molto sommari. Più che altro La consigliamo di attenersi scrupolosamente alle istruzioni che accompagnano gli strumenti. Nel caso che Ella ne fosse sfornito ne faccia richiesta alla Soc. A. Ing. S. Belotti e C., Piazza Trento 8, Milano.

Tenga presente che per la ricerca dei guasti si procede generalmente dalla valvola finale verso quelle più prossime all'entrata e che si salta la raddrizzatrice deducendone lo stato dalle tensioni che si leggono nel ricevitore, ciò fra l'altro permette di evitare di introdurre tensioni alternate molto elevate nello strumento.

*Ci viene comunicato che la rappresentanza della Ditta RUDOLF KIESEWETTER di Lipsia, costruttrice dei noti strumenti di misura per radiotecnica, è stata assunta dalla Ditta "OMEGA,, Via Napo Torriani 5, Milano, di cui è titolare il Sig. G. Lachmann già comproprietario della disciolta rappresentante SALVINI & C.*



Ricordare che per ogni cambiamento di indirizzo, occorre inviare all'Amministrazione Lire Una in francobolli.

**Per facilitare il lavoro di consulenza siate brevi e concisi nelle domande. Eviterete in tale modo lavoro inutile e ritardi nelle risposte.**




S. A. ED. « IL ROSTRO »
D. BRAMANTI, direttore responsabile

**Industrie Grafiche Luigi Rosio
Milano**


## PICCOLI ANNUNCI

**L. 0,50 alla parola; minimo 10 parole per comunicazione di carattere privato. Per gli annunzi di carattere commerciale, il prezzo unitario per parola è triplo.**

*I « piccoli annunzi » debbono essere pagati anticipatamente all'Amministrazione de l'« Antenna ».*

*Gli abbonati hanno diritto alla pubblicazione gratuita di 12 parole all'anno (di carattere privato).*

ACQUISTEREI trasformatore alimentazione quattro europee, occasione - *Marzona*, Villa Bianca, BRESCIA.

CERCO materiale radio usato, buon prezzo - *A 223*, presso *L'Antenna*.